



# Пут и саобраћај

Бр. 1. 1996. • ЈАНУАР-АПРИЛ • Год. XLII



# Пут и саобраћај

Часопис Друштва за путеве Србије и Црне Горе

1

Година XLII • Јануар–април 1996.

## САДРЖАЈ

|                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Асист. мр Душан Николић, дипл. инж. грађ.<br>МЕРОДАВНА ТЕРЕТНА ВОЗИЛА У ПРОЈЕКТОВАЊУ ПУТЕВА – СТАЊЕ И<br>ОЧЕКИВАЊА .....                                                                                                     | 3  |
| Др Имре Пап, дипл. инж. тех.<br>Др Милорад Смиљанић, дипл. инж. техн.<br>Михаило Делари, дипл. инж. техн.<br>Душко Турковић, дипл. инж. хемије<br>КАРАКТЕРИСТИКЕ АСФАЛТНИХ МЕШАВИНА СА ДОМАЋИМ ПОЛИМЕР-БИ-<br>ТУМЕНИМА ..... | 9  |
| Здравко Продановић, дипл. инж. грађ.<br>ВИЂЕЊЕ 14. КОНГРЕСА ЈУГОСЛОВЕНСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ И О ЧЕМУ<br>НА КОНГРЕСУ НИЈЕ БИЛО РЕЧИ .....                                                                                    | 14 |
| Проф. др Љубиша Кузовић, дипл. инж.<br>Мр Владан Тубић, дипл. инж.<br>ДУГОРОЧНЕ ПРОГНОЗЕ САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ СА СТАНО-<br>ВИШТА ДРАСТИЧНО ПОРЕМЕЂЕНИХ ПРИВРЕДНИХ АКТИВНОСТИ У ЗЕМЉИ .....                    | 18 |
| Љубиша Станојевић, дипл. грађ. инж.<br>НУЖНИ РАДОВИ НА МАГИСТРАЛНИМ И РЕГИОНАЛНИМ ПУТЕВИМА У СРБИЈИ .....                                                                                                                    | 23 |
| Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.<br>ПЕДЕСЕТ ГОДИНА СЛУЖБЕ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА НА ТЕРИТОРИЈИ КОСОВА<br>И МЕТОХИЈЕ .....                                                                                                         | 25 |
| Петар Раденовић, дипл. ек.<br>НАДЛЕЖНОСТИ И ПОЛИТИКА БЕЗ У ОБЛАСТИ САОБРАЋАЈА .....                                                                                                                                          | 30 |
| Доц. др Саво Милићевић<br>КАКО ПОВЕЋАТИ ЕФИКАСНОСТ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ? .....                                                                                                                                                | 38 |
| Проф. др Вера Мијушковић, дипл. инж. грађ.<br>Мр Жарко Атанасковић, дипл. инж.<br>НЕОПХОДНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ И ОСТВАРИВАЊЕ РЕАЛНЕ<br>ПОЛИТИКЕ УНАПРЕЂЕЊА ПУТНЕ МРЕЖЕ .....                                           | 41 |
| Смиљана Остојић, дипл. инж. грађ.<br>Лазар Милинковић, грађ. инж.<br>РЕКОНСТРУКЦИЈА ПОЛЕТНО–СЛЕТНЕ СТАЗЕ АЕРОДРОМА "ЧИТА" У СИБИРУ .....                                                                                     | 44 |
| Мр Боровоје Алексић, дипл. инж. саобр.<br>ПОСТУПАК ПРИМЕЊЕН У АНАЛИЗИ ПОТРЕБНИХ ИНТЕРВЕНЦИЈА НА ПУТНИМ<br>ПРАВЦИМА БЕОГРАД – ЦРНА ГОРА И РАШКА – АП КОСОВО И МЕТОХИЈА .....                                                  | 48 |
| Проф. др Александар Цветановић, дипл. инж. грађ.<br>Асист. Горан Младеновић, дипл. инж. грађ.<br>ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА У УПРАВЉАЊУ<br>ПУТЕВИМА И АЕРОДРОМИМА .....                                       | 52 |
| ПРОСЛАВЕ И ЈУБИЛЕЈИ .....                                                                                                                                                                                                    | 57 |
| КОНГРЕСИ, СЕМИНАРИ, САВЕТОВАЊА .....                                                                                                                                                                                         | 58 |
| IN MEMORIAM .....                                                                                                                                                                                                            | 64 |
| SUMMARY .....                                                                                                                                                                                                                | 66 |

**Издавачки савет:**

Капларевић Вићентије, Аскалић Зувдија, Антонић Славољуб, Вајда Војислав, Васиљевић Миливоје, Гвозденчевић Миленко, Ђукић Божидар, Ђурић Никола, Јовановић Која, Кркић Предраг, Лукић Радојко, Петровић Драгослав, Сејдија Исмет, Станојевић Љубиша, Форцан Александар, др Цмиљанић Слободан, Остојић Миленко, Липовац Јован, Вуксановић Рајко, Богдановић Петар, Чубрило Драган

**Уредништво и редакција:**

Др Анђус Војо, др Кузовић Љубиша, др Мијушковић Вера, др Миливојевић Милан, др Митровић Петар, др Радојковић Зоран, др Терзић Милорад, др Цветановић Александар, Ковачевић Славко

•

**Главни и одговорни уредник:**

Проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж. грађ.

**Технички уредник:**

Мирјана Рапајић

**Лектор:**

Алекса Поповић

•

**Часопис издају:**

Друштво за путеве Србије и Друштво за путеве Црне Горе

**Претплата за часопис:**

Претплату за часопис слати на жиро рачун Друштва за путеве Србије 40816-678-9-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве Србије, Београд, поштански фах 452, Кумодрашка 257, тел. 466-522

**Годишња претплата за 1996. годину:**

за радне организације 600 динара; за остале претплатнике 80 динара; за иностранство 800 динара. Претплата се плаћа унапред на жиро рачун Друштва за путеве Србије.

**Појединачни примерци:**

за радне организације 100 динара

за појединце у продаји 30 динара

**Цене огласа:**

по троброју на корицама 800–1000 динара (спољашња и унутрашња страна); унутрашње стране у текстуалном делу 1/1 400 динара; 1/2 стране 200 динара; 1/4 стране 150 динара

За иностранство по троброју: 1/1 страна 150 УСА долара; 1/2 стране 100 УСА долара; 1/4 стране 50 УСА долара.

Колективна чланарина одређује се сразмерно величини и значају радне организације – колективног члана и не може бити нижа од 500 динара. Колективни чланови, уплатом чланарине – дотације за часопис добијају одређени број примерака часописа бесплатно.

Решењем Републичког комитета за културу бр. 413-6/83-06 од 11.1.1983. године часопис је ослобођен пореза на промет.

Штампа: CICERO, Београд, тел. 682-659

# Меродавна теретна возила у пројектовању путева – Стање и очекивања

Асист. мр Душан Николић, дипл. инж. грађ.  
Грађевински факултет у Београду

Научни рад  
УДК 629.114.4.016:625.72

## РЕЗИМЕ

Карактеристике "меродавног возила" као стандардног, типског возила према којем се обликује саобраћајни простор, димензионишу критични путни елементи и раде возно-динамичке анализе ради пооређења варијантних решења траса путева, морају бити у потпуности одређене у најранијим фазама процеса пројектовања путева и саобраћајних површина уопште. Подразумева се да су већ кроз пројектну регулативу делимично и укључене у сам процес пројектовања. Управо због тога неопходно је периодично усклађивање са иновираним стандардима и реалним карактеристикама националног возног парка. У раду је дат упоредни преглед статичких карактеристика теретних возила према различитим стандардима, вучно-брзинске карактеристике и тренд развоја.

## 1. УВОД

Процес пројектовања путева као и саобраћајних површина уопште, сложен је поступак који се одвија етапно, у више фаза. По правилу, резултати пројектних истраживања једне фазе представљају полазну основу за наредну фазу, где се на крају као материјализовани продукт пројектног решења јавља изграђена саобраћајна површина – пут.

Јасно је да саобраћајна површина мора бити у функцији потреба корисника, димензионисана тако да обезбеди сигуран и несметан саобраћај одређеног квалитета свим возилима за која је пројектована.

Познавање статичких и динамичких параметара возила намеће се као нужност, с обзиром да се они, као основни улазни подаци, користе већ у најранијим фазама самог процеса пројектовања.

У том смислу јавља се појам "меродавног возила" као стандардног, типског возила према којем се обликује саобраћајни простор и димензионишу критични путни елементи.

Карактеристике (статичке и динамичке) возила нису непроменљиве величине, већ се, сагласно развоју друског саобраћаја и саобраћајних средстава периодично мењају. Из тог разлога неопходно је пратити промене које се у овој области догађају и према потреби извести нужне корекције параметара који имају утицај не само на пројектовање путева већ и саобраћајних површина уопште.

## 2. МЕРОДАВНО ВОЗИЛО

Под "меродавним возилом" најчешће се подразумева возило са карактеристикама које задовољава

најмање 85% свих возила која учествују у саобраћају.

У зависности од намене саобраћајне површине (јавни путеви, интерни путеви, путеви посебне намене, паркиралишта, итд.), меродавно возило може да буде различито.

На саобраћајним површинама где структура саобраћаја варира у широком распону (јавни путеви), истовремено се узимају у обзир утицаји и путничких и теретних возила, при чему се просторно димензионисање врши на основу габаритних мера теретних возила а гранични елементи путне геометрије одређују на основу карактеристика меродавног путничког возила.

Различита меродавна возила примењују се и зависно од саобраћајног стања: за статичко димензионисање саобраћајног простора (стање  $V = 0$ ) примењују се возила максималних димензија, док су за возно-динамичко димензионисање путних елемената (стање  $V = V_{\max}$ ) меродавна најзаступљенија возила одређених категорија.

Возно-динамичке анализе са становишта сигурности и удобности вожње раде се са меродавним путничким возилом, а анализа експлоатационих карактеристика са меродавним теретним возилом.

### 2.1 Меродавно теретно возило

Категорија теретних возила (заснована на носивости возила), са становишта потреба пројектовања путева, садржи следеће основне типове:

- лако теретно возило (ЛТВ), носивости до 6,5 t,
- тешко теретно возило (ТТВ), носивости до 10 t,
- тешко теретно возило са полуприколицом (ТТВ + ППР) или приколицом (ТТВ + ПР) носивости веће од 10 t ("вучни воз").

Према статистичким анализама, у укупном саставу теретног возног парка доминантан је утицај (70–90% од укупног броја) тешких теретних возила (ТТВ) и тешких теретних возила са полуприколицом (ТТВ + ППР).

Саобраћајни простор јавних путева димензионисе се на основу габаритних мера највећег теретног возила које се под нормалним условима може наћи у саобраћају.

Појам "највећег возила" регулисан је националним стандардима који дефинишу основне параметре габарита: ширину, висину, дужину као и максималну дозвољену масу и осовинске притиске.

Ови параметри су и предмет ширег међународног договарања, где се у одговарајућим комисијама ОУН и ЕЗ усаглашавају национални стандарди, с

обзиром на међународни карактер саобраћаја. Посебно треба истаћи договарања и одлуке у оквиру Европске конференције министара саобраћаја – SEMT, која су обавезујућа за све земље – чланице.

### 2.1.1. Статичке карактеристике меродавног теретног возила

Упореди преглед граничних вредности статичких карактеристика теретног возила према националним стандардима и Директиви ЕЗ, дат је у табелама 1, 2 и 3. Меродавно теретно возило мора задовољавати све наведене критеријуме.

Према препорукама Европске заједнице (које су од 1992. обавезне за земље чланице као и земље чланице SEMT), сва теретна моторна возила или скупови возила која учествују у међународном саобраћају морају задовољавати постављене услове ЕЗ.

Теретна возила која су у покрету, морају извршити окретање по кругу спољашњег радијуса

Табела 1 – Максималне дозвољене димензије возила

| Држава      | Висина (м)      | Ширина (м)             | Дужина (м) |                      |                      |
|-------------|-----------------|------------------------|------------|----------------------|----------------------|
|             |                 |                        | К          | Т+ППР                | К+ПР                 |
| Бугарска    | 4               | 2.5                    | 12         | 16.5                 | 20                   |
| Мађарска    | 4               | 2.5                    | 12         | 16 (22) <sup>1</sup> | 18                   |
| Румунија    | 4               | 2.5                    | 12         | 16                   | 18 (22) <sup>1</sup> |
| Пољска      | 4               | 2.5                    | 12         | 16                   | 18                   |
| Аустрија    | 4               | 2.5                    | 12         | 16                   | 18                   |
| Италија     | 4               | 2.5                    | 12         | 15.5                 | 18                   |
| Холандија   | 4               | 2.5 (2.6) <sup>2</sup> | 12         | 15.5                 | 18                   |
| Луксенбург  | 4               | 2.5                    | 12         | 15.5                 | 18                   |
| Белгија     | 4               | 2.6                    | 12         | 15.5                 | 18                   |
| Данска      | 4               | 2.55 (2.6)             | 12         | 16                   | 18.5                 |
| Швајцарска  | 4               | 2.3 (2.5)              | 10 (12)    | 16                   | 18                   |
| Немачка     | 4               | 2.5 (2.6)              | 12         | 15.5                 | 18                   |
| Француска   | –               | 2.5                    | 12         | 15.5                 | 18                   |
| Енглеска    | 4.2             | 2.5                    | 11 (12)    | 15.5                 | 18                   |
| Шведска     | није ограничена | 2.6                    | –          | 24                   | 24                   |
| Норвешка    | 4               | 2.5                    | –          | 15.5 (16)            | 18                   |
| Финска      | 4               | 2.6                    | 12 (12.5)  | 16                   | 22                   |
| Турска      | 4               | 2.5                    | 10 (12)    | 16                   | 18 (22) <sup>1</sup> |
| Грчка       | 4               | 2.5                    | 12         | 15                   | 18                   |
| Шпанија     | 4               | 2.5                    | 12         | 16.5                 | 18                   |
| Португалија | 4               | 2.5                    | 12         | 15.5                 | 18                   |
| ЕЗ          | 4               | 2.5 (2.6) <sup>3</sup> | 12         | 16.5                 | 18.35                |
| Југославија | 4               | 2.5                    | 12         | 16.5                 | 18                   |

Напомена: К – једноструко возило (камион), Т + ППР – тегљач са полуприколицом,<sup>1</sup> хладњаче, К + ПР – камион са приколицом (вучни воз),<sup>2</sup> вучни воз са две приколице,<sup>3</sup> за возила > 10 t

од  $R_s = 12.5$  m и унутрашњег радијуса од  $R_u = 5.3$  m (одредбе ЕЗ). Према важећим југословенским прописима ове величине износе  $R_s = 12$  m и  $R_u = 5.3$  m.

Као што се из приказаних података може видети, стандардне вредности возила значајне за димензионисање саобраћајног простора исте су у погледу габаритних мера попречног профила а разликују се само у дужинама.

Максимална дужина возила, у највећем броју случајева ограничена је националним стандардима на 15.5 до 16.0 m када је у питању тегљач са полуприколицом, односно 18.0 m за камион са приколицом.

Усаглашавање габаритних мера возила са захтевима транспорта "еуро палета", води промени дужина возила прописаних у ЕЗ.

У периоду од 1992. године (1998. године – SEMT) у ЕЗ важе нова ограничења која се тичу дужине возила, за тегљач са полуприколицом (са 33 еуропалета) 16.5 m, а возило са приколицом (2 x 19 еуропалета) 18.35 m.

У погледу ограничења максималне дозвољене масе теретних возила она је у највећем броју случајева прописана на 40 t и условљена националним

Табела 2 – Максималне дозвољене масе теретних возила

| Држава      | Маса теретног возила (t)                                      |                 |                 | Вучни воз (t)        |
|-------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|             | 2 осовине                                                     | 3 осовине       | 4 осовине       |                      |
| Бугарска    | 26                                                            | 26              | 26              | 40                   |
| Мађарска    | 20                                                            | 24              | 30              | 40                   |
| Румунија    | 16                                                            | 22              | 22              | 36                   |
| Пољска      | 16                                                            | 24              | 24              | 42                   |
| Аустрија    | 16                                                            | 22              | 22              | 38                   |
| Италија     | 18                                                            | 24              | 24              | 40 (44)              |
| Холандија   | 50 <sup>1</sup>                                               | 50 <sup>1</sup> | 50 <sup>1</sup> | 50                   |
| Луксенбург  | 19                                                            | 26              | 32              | 44                   |
| Белгија     | 19                                                            | 26              | 32              | 44                   |
| Данска      | 18                                                            | 24              | 32              | 38 (48) <sup>1</sup> |
| Швајцарска  | 16                                                            | 19 (25)         | 28              | 28 (40)              |
| Немачка     | 17 (19)                                                       | 24 (26)         | 32              | 40                   |
| Француска   | 19                                                            | 26              | 26              | 40                   |
| Енглеска    | 16.3                                                          | 24.4            | 30.5            | 32.5                 |
| Шведска     | Зависи од растојања осовина возила: 16 до 22.2 t <sup>2</sup> |                 |                 |                      |
| Норвешка    | –                                                             | –               | –               | 50 (40) <sup>2</sup> |
| Финска      | –                                                             | –               | –               | 48 (38)              |
| Турска      | 19                                                            | 26              | 26              | 42                   |
| Грчка       | 19                                                            | 26              | 32              | 38                   |
| Шпанија     | 20                                                            | 26              | 40              | 40                   |
| Португалија | 19                                                            | 26              | 30              | 40                   |
| ЕЗ          | 18                                                            | 25 (26)         | 32              | 40 (44) <sup>4</sup> |
| Југославија | 18                                                            | 24              | 32              | 40 <sup>3</sup>      |

Напомена: <sup>1</sup>Зависи од броја осовина, <sup>2</sup>У функцији растојања осовина, <sup>3</sup>Условљено осовинским оптерећењем до 10 t, <sup>4</sup>ISO контејнери

Табела 3 – Максимално дозвољено осовинско оптерећење t

| Држава      | Осовина             |                   |                        |                      |
|-------------|---------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
|             | једно-струка        | погонска          | двострука              | трострука            |
| Бугарска    | 10                  | –                 | 6.5 (10) <sup>1</sup>  | –                    |
| Мађарска    | 10                  | 10                | 16                     | 22 (24) <sup>1</sup> |
| Румунија    | 10                  | –                 | 16                     | –                    |
| Пољска      | 10                  | –                 | 16                     | –                    |
| Аустрија    | 10                  | –                 | 10 (16) <sup>1</sup>   | –                    |
| Италија     | 12                  | –                 | 19                     | –                    |
| Холандија   | 10                  | 11                | 16 (20) <sup>1</sup>   | 21 (27) <sup>1</sup> |
| Луксенбург  | 10                  | 12                | 20                     | –                    |
| Белгија     | 10                  | 11                | –                      | –                    |
| Данска      | 10                  | –                 | 16                     | –                    |
| Швајцарска  | 10                  | –                 | 18                     | –                    |
| Немачка     | 10 (13)             | 11                | 11 (20) <sup>1</sup>   | 21 (24) <sup>1</sup> |
| Француска   | 13                  | 13                | 21 (10.5) <sup>1</sup> | 21 (24) <sup>1</sup> |
| Енглеска    | 10.2                | –                 | –                      | –                    |
| Шведска     | 10 (8) <sup>2</sup> | –                 | 16 (12) <sup>2</sup>   | –                    |
| Норвешка    | 10                  | –                 | 16                     | –                    |
| Финска      | 10                  | –                 | 16                     | 18                   |
| Турска      | 13                  | –                 | 19                     | –                    |
| Грчка       | 10                  | 13                | 19                     | 20                   |
| Шпанија     | 13                  | –                 | 14                     | –                    |
| Португалија | 10                  | 11                | 12 (20) <sup>1</sup>   | 21                   |
| ЕЗ          | 10                  | 11.5              | 11.5 (20) <sup>1</sup> | 21 (24) <sup>1</sup> |
| Југославија | 10                  | 11.5 <sup>2</sup> | 16                     | 24                   |

Напомена: <sup>1</sup> Носивост је одређена осовинским растојањем, почев од 1998.

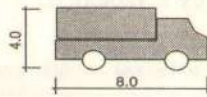
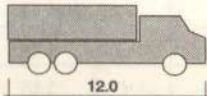
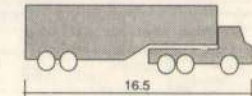
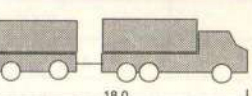
стандардима максималним дозвољеним осовинским оптерећењем од 10 t по осовини. По одредбама ЕЗ и SEMT, повећано је дозвољено осовинско оптерећење возила на 11.5 t по осовини, што ће важити и за нашу земљу од 1998. године.

У табели 4 систематизоване су вредности статичких параметара изабраних категорија возила, као меродавних возила за димензионисање попречног профила, прорачун потребног проширења у кривинама, проверу проходности раскрсница и серпентинских окретница, паркиралишта итд., као и анализу стабилности путних конструкција. По правилу, примениће се возило које у датим условима поставља најстрожије захтеве.

У табели 5 приказане су вредности максималног дозвољеног нивоа спољне буке од теретног возила. Нашим прописима дозвољене су значајно већи нивои буке него у ЕЗ.

Тренд у производњи теретних возила је такав да се тежи што већем смањењу спољне буке од возила. Већина западноевропских произвођача теретних возила свела је ниво спољне буке од возила на знатно мању меру од дозвољене (МАН на ниво од 78 dB до 80 dB), што је имајући у виду логаритамску скалу звука, знатно смањење.

Табела 4 – Статичке карактеристике меродавног теретног возила

| Категорија возила                      |                                                                                    | Статичке карактеристике                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лако теретно возило                    |  | Број осовина: 2<br>Дужина: 8.0 m<br>Ширина: 2.5 m<br>Висина: 4.0 m<br>R <sub>s</sub> = 8.0 m<br>Осовински притисак: 10 t<br>Маса: 10 t                  |
| ЛТВ                                    |                                                                                    |                                                                                                                                                         |
| Тешко теретно возило                   |  | Број осовина: 3 (2)<br>Дужина: 12.0 m<br>Ширина: 2.5 m<br>Висина: 4.0 m<br>R <sub>s</sub> = 10.0 m<br>Осовински притисак: 10 (11.5) t<br>Маса: 22 t     |
| ТТВ                                    |                                                                                    |                                                                                                                                                         |
| Тешко теретно возило са полуприколицом |  | Број осовина: 3+2<br>Дужина: 16.5 m<br>Ширина: 2.5 m<br>Висина: 4.0 m<br>R <sub>s</sub> = 12.0 m<br>Осовински притисак: 10 (11.5) t<br>Маса: 38 t       |
| ТТВ+ ППР                               |                                                                                    |                                                                                                                                                         |
| Тешко теретно возило са приколицом     |  | Број осовина: 3+2<br>Дужина: 18 (18.35) m<br>Ширина: 2.5 m<br>Висина: 4.0 m<br>R <sub>s</sub> = 12.0 m<br>Осовински притисак: 10 (11.5) t<br>Маса: 40 t |
| ТТВ+ ПР                                |                                                                                    |                                                                                                                                                         |

Табела 5 – Највећа горња граница спољне буке од теретног возила

| Држава             | Категорија возила |                   | Ниво буке (dB) |
|--------------------|-------------------|-------------------|----------------|
|                    | Маса возила (t)   | Снага мотора (kW) |                |
| Европска заједница | < 2               | –                 | 76             |
|                    | од 2 до 3.5       | –                 | 77             |
|                    | > 3.5             | < 75              | 77             |
|                    | > 3.5             | од 75 до 150      | 78             |
|                    | > 3.5             | > 150             | 80             |
| Југославија        | < 3.5             | –                 | 85             |
|                    | > 3.5             | < 147             | 89             |
|                    | > 3.5             | > 147             | 92             |

Посебна пажња посвећује се смањењу загађења ваздуха од издувних гасова мотора, са горњим границама: 4.9 g/kWh CO, 1.23 g/kWh HC, 10.8 g/kWh NO<sub>x</sub>.

## 2.1.2. Динамички параметри меродавног теретног возила

Када се говори о динамичким параметрима меродавног теретног возила (нормални дијаграм вуче и кочења, потрошњи горива), мора се имати у виду да такво возило мора задовољавати стандардима дефинисане вредности у погледу специфичне снаге возила.

Под специфичном снагом возила подразумева се однос максималне снаге мотора и највеће дозвољене масе возила.

Законском регулативом дефинисане минималне вредности специфичне снаге возила (национални стандарди, ЕЗ) дате су у табели 6.

Табела 6 – Минимална захтевана специфична снага возила

| Држава                                                                                                  | Специфична снага (kW/t)   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Енглеска                                                                                                | 4.41                      |
| Немачка                                                                                                 | 5.88                      |
| Аустрија                                                                                                | 5.88                      |
| Норвешка                                                                                                | 5.88                      |
| Италија                                                                                                 | 5.88                      |
| Белгија                                                                                                 | 3.68                      |
| Луксенбург                                                                                              | 3.68                      |
| Шведска                                                                                                 | 7.35                      |
| Швајцарска                                                                                              | 5.88                      |
| ЕЗ                                                                                                      | 5.15                      |
| Југославија                                                                                             | 4.41 <sup>1)</sup> (7.36) |
| Напомена: <sup>1)</sup> Транспорт у пољопривреди, шумарству, грађевинарству, рударству и скупове возила |                           |

Уочљива је ниска дозвољена специфична снага по југословенским прописима (4.41 kW/t), знатно мања него у већини других држава. Као последица тога возила из домаћег возног парка, нарочито категорија "вучних возова" има веома лоше возно-динамичке перформансе. Једно од најзаступљенијих возила на нашим друмовима (ФАП 2225 са Фамосовим мотором) као самостално возило има специфичну снагу од 8.4 kW/t, а у комбинацији са приколицом или полуприколицом (укупне масе од 40 t) има специфичну снагу од 4.6 kW/t. Максимална брзина таквог возила није већа од 80 km/h.

Насупрот томе, код европских произвођача теретних возила присутан је тренд производње возила са све већом специфичном снагом. На пример, код МАН-ових возила специфична снага возила креће се у границама:

- за возила масе 19 t од 13 до 20 kW/t,
- за возила масе 26 t од 7.6 до 14 kW/t,
- за возила масе 33 t од 6 до 11 kW/t,
- за возила масе 40 t од 9.2 kW/t.

Оваква возила имају изузетне перформансе. Вучни воз масе 40 t може да се креће максималном брзином која премашује 105 – 110 km/h на равном путу и има боље перформансе на успону (брзина од 10 km/h на успону од 22.5%).

Како повећана брзина теретних возила може да угрози безбедност саобраћаја, одлуком Савета ЕЗ, од 1994. године у теретна возила се уграђује ограничавач брзине, тако да возила не могу да се крећу брзином већом од 90 km/h.

У употреби су и ефикаснији моторетардери (успоривачи), као на пример хидродинамички успори-

вач 3Ф, максималне снаге кочења од 300 kW чиме се повећава безбедност као и брзина вожње на паду.

Утицај промене специфичне снаге возила на брзину и потрошњу горива може се видети на примеру аутовоза укупне масе 38 t, у табели 7.

Табела 7 – Утицај специфичне снаге возила на промену експлоатационих својстава

|                      | Специфична снага (kW/t) |                |                |
|----------------------|-------------------------|----------------|----------------|
|                      | 4.41                    | 5.88           | 7.35           |
| Снага мотора (kW)    | 168                     | 224            | 279            |
| Средња брзина (km/h) | 61.0                    | 71.9           | 83.0           |
| Средња брзина (%)    | 100                     | 118 (+18%)     | 136 (+36%)     |
| Потрошња горива (%)  | 100                     | 110.5 (+10.5%) | 121.1 (+21.1%) |

Статистичком анализом спроведеном уочи распада земље ради утврђивања меродавног теретног возила за возно-динамичке анализе траса путева, утврђено је да највећи број возила из домаћег возног парка може да репрезентује Фамово возило, чије су спољашње брзинске карактеристике мотора, нормални дијаграм вуче и кочења као и карактеристике мотоуспоривача типа Фамос (максимална снага кочења 110 kW) приказане на слици 1. Специфична снага овог возила износи 4.7 kW/t, за снагу мотора од 188 kW и масу од 40 t.

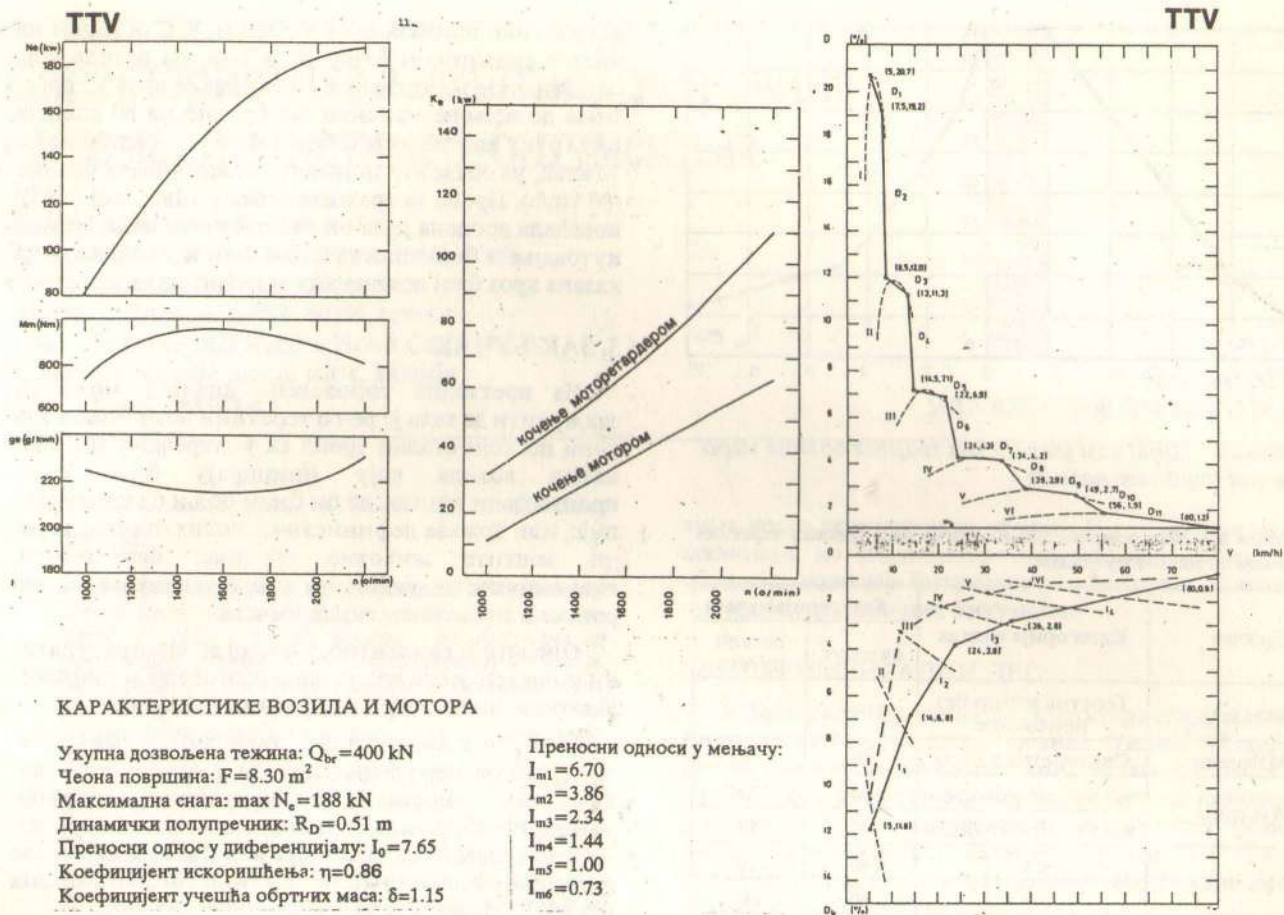
С обзиром на познату ситуацију распада земље, нередовну производњу, чињеницу да је произвођач у "страној" земљи и губитак развојних програма, реално је очекивати промене у структури возног парка. Извесно је да ће порастати број увозних возила и да ће се оформити развојни програми по иностраним лиценцама, те да ће нова возила бити у складу са европским трендом и прописима ЕЗ. Није нереално очекивати да ће се ове промене одиграти у наредних пет година, те да ће у складу са тим бити потребно поново дефинисати меродавно теретно возило за возно-динамичке анализе.

У међувремену, као меродавно возило може се користити споменуто возило из домаћег возног парка, јер оно за сада ипак репрезентује приближно стање на нашим друмовима. Ово тим пре што је за поређење варијаната по критеријуму брзине путовања, времена вожње и потрошње горива и за оцену успешности решења значајнија релативна разлика него апсолутни показатељи.

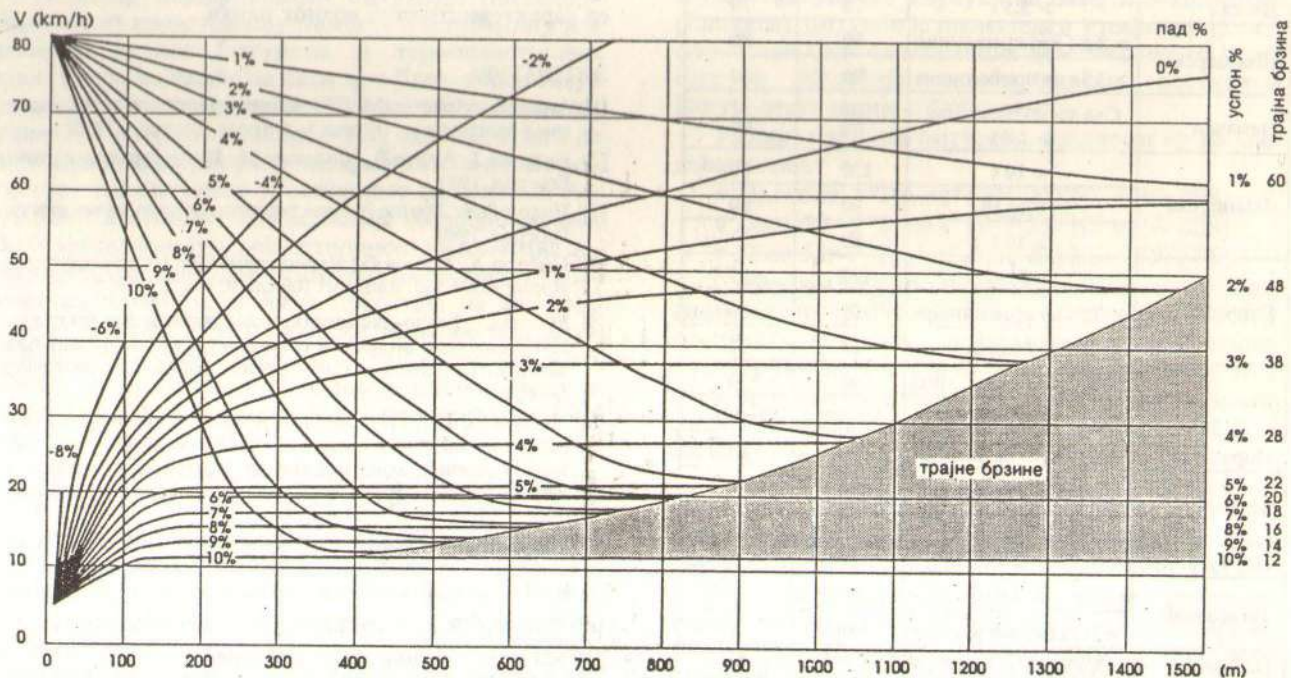
На слици 1, приказан је и линеризовани нормални дијаграм вуче и кочења ради лакшег прорачуна (интеграљена).

На слици 2 приказан је дијаграм пута, убрзања и успорења меродавног теретног возила, за приближне прорачуне и конструкцију профила брзина за одређивање почетка и краја додатних трака на успонима, а на слици 3 дијаграм теоријских трајних брзина меродавног теретног возила [1].

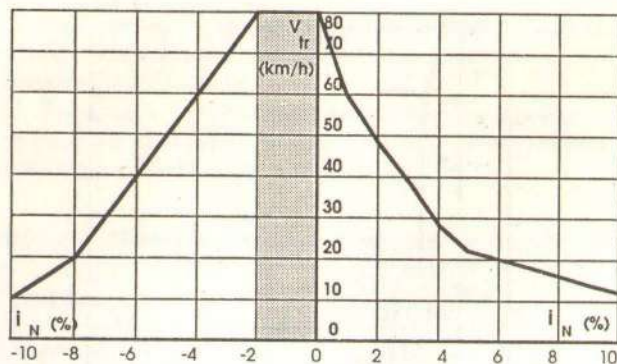
Максималне дозвољене брзине кретања теретних возила на јавним путевима према националној



Слика 1 – Спољашње брзинске карактеристике мотора, нормални дијаграм вуче и кочења као и карактеристике моторетардера типа Фамос (максимална снага кочења 110 kW)



Слика 2 – Дијаграм пута и успорења меродавног теретног возила



Слика 3 – Дијаграм теоријских трајних брзина меродавног теретног возила

Табела 8 – Максимално дозвољена брзина кретања теретних возила на јавним путевима

| Држава      | Категорија возила            | Категорија пута |                      |
|-------------|------------------------------|-----------------|----------------------|
|             |                              | аутопут         | остали путеви        |
| Бугарска    | Теретна возила без приколице | 100             | 70                   |
| Мађарска    | Сва теретна возила           | 80              | 70                   |
| Аустрија    | > 3.5 t без приколице        | 80              | 70                   |
|             | > 3.5 t са приколицом        | 70              | 60                   |
| Италија     | < 8 t                        | 140             | 110                  |
|             | > 8 t                        | 80              | 60                   |
| Холандија   | > 3.5 t                      | 100             | 80                   |
|             | > 3.5 t са приколицом        | 80              | 80                   |
| Белгија     | < 7.5 t                      | 120             | 90                   |
|             | > 7.5 t                      | 90              | 60                   |
| Данска      | > 3.5 t                      | 70              | 70                   |
| Швајцарска  | > 3.5 t без приколице        | 80              | 80                   |
|             | > 3.5 t са приколицом        | 80              | 60                   |
| Немачка     | Сва теретна возила > 2.8 t   | 80              | 60                   |
| Француска   | < 10 t                       | 130             | 90                   |
|             | 10 t до 19 t                 | 90              | 80                   |
|             | > 19 t                       | 80              |                      |
| Енглеска    | < 7.5 t                      | 112             | 97                   |
|             | > 7.5 t са приколицом        | 97              | 80                   |
|             | > 7.5 t са 2 приколице       | 64              | 32                   |
| Шведска     | > 3.5 t без приколице        | 90              | 70                   |
|             | > 3.5 t са приколицом        | 70 (80)         | 70 (80) <sup>1</sup> |
| Норвешка    | Сва теретна возила           | 90              | 80                   |
| Шпанија     | Без приколице                | 100             | 90                   |
|             | Са приколицом                | 80              | 80                   |
| Португалија | > 3.5 t                      | 80              | 70                   |
| Југославија | > 7.5 t                      | 80              | 80                   |
|             | > 7.5 t са приколицом        | 70              | 70                   |

Напомена: <sup>1</sup> припремљен предлог о повећању дозвољене брзине

регулативи приказане су у табели 8. С обзиром на знатно снажнија и безбеднија теретна возила која се већ налазе на путевима, поставља се питање повећања дозвољене максималне брзине на 80 km/h за ону групу возила чија је брзина била ограничена на 70 km/h, уз обавезну примену ограничивача брзине (90 km/h). Према истраживањима у Шведској (VTI), повећала процена је да би се поред повећања брзине путовања и безбедност (мањи број претицања), исказана кроз број погинулих и повређених.

### 3. ЗАКЉУЧАК

Из претходно спроведене анализе може се закључити да када је реч о теретним возилима, у Европи постоји стаалан тренд ка унапређењу перформанси возила коју иницирају било сами произвођачи возила, да би били бољи од конкуренције, или држава дефинисањем нових стандарда ради заштите животне средине, безбедности, економичности, уклапања у општеприхваћене европске или светске стандарде итд.

Оно што је евидентно, у нашој домаћој регулативи и пракси, јесте врло споро реаговање и прилагођавање новим захтевима уједињене Европе.

Имајући у виду реално стање возног парка, питање избора меродавног возила у садашњим условима није једноставно (возно-динамичке перформансе), посебно када се има у виду производња домаћих теретних возила, која је највећим делом (за категорију тешких теретних возила) била ослоњена на ФАП и Фамосове моторе.

Како се возно-динамичке анализе предвиђају као обавезне у почетним фазама пројектовања путева (Генерални и Идејни пројект), то би меродавно возило требало да буде саставни део пројектне регулативе, и периодично би га требало усаглашавати са карактеристикама возног парка.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анђус В., Малетин М. и сарадници: Прописи за пројектовање ванградских путева 1–А траса, Београд, 1991.
- [2] Катанић Ј., Анђус В., Малетин М.: Пројектовање путева, Београд, 1983.
- [3] Николић Д.: Трајне брзине теретних возила на нагибима, Београд, 1989.
- [4] Carlsson A., Nilsson G.: Raised speed limit for heavy vehicles, Nordic Road and Transport Research, No. 1/1993.
- [5] Митић С.: Техно-експлоатациони захтеви при пројектовању теретних возила са становишта наших стандарда, законских прописа и ЕСЕ правилника (дипломски рад), Београд, 1995.
- [6] Сл. лист СФРЈ, број 50: Правилник о димензијама, укупним масама и осовинском оптерећењу возила и о основним условима које морају да испуњавају уређаји и опрема на возилима у саобраћају на путевима, Београд, 1982.
- [7] European communities: Council Directive on the weights, dimensions and certain other technical characteristics of certain road vehicles COM (93) final, 1992.
- [8] Verkehr, ITR 4A, Neue Langen fur Laster, Немачка, 1992.
- [9] Rockwell International, брошуре, 1991.
- [10] MAN, Motoren 90, каталози произвођача

# Карактеристике асфалтних мешавина са домаћим полимер-битуменима

Др Имре Пап, дипл. инж. техн.  
Др Милорад Смиљанић, дипл. инж. техн.  
Институт за путеве, д.д., Београд  
Михаило Делари, дипл. инж. техн.  
НИС – Рафинерија нафте, Нови Сад  
Душко Турковић, дипл. инж. хемије  
П.С. "Грмеч", Београд

Научни рад  
УДК 625.85.068.004.12:678.742

## РЕЗИМЕ

У раду су анализирани карактеристике три узорка полимер модификованих битумена Полибит произведених у П.С. "Грмеч", Београд, од битумена из рафинерије у Новом Саду (нафта Велебит и Келебија) уз додатак 3, 5 и 7% полимера на бази стирен-бутадиен-стирена (Eurorpen-Италија). Обављена су и истраживања асфалтних мешавина са полимер модификованим битуменима.

Полимер-битумен Полибит утичу на побољшање карактеристика асфалтних мешавина као што су отпорност на вискозне деформације и отпорност на замор у односу на асфалтне мешавине са стандардним путним битуменом BIT 60. Тај утицај је већи што је већи садржај полимера у полимер-модификованим битуменима.

## 1. УВОД

Полимер модификовани битумени (полимер-битумени) представљају хомогену и стабилну мешавину путног битумена и термопластичних еластомера најчешће на бази три-блок-кополимера стирен-бутадиен-стирена (SBS) или бутадиен-стирена (SBR). Додатком полимера у количини од 2 до 10% побољшавају се реолошка, адхезивна и кохезивна својства битумена и отпорност на старење. Асфалтне мешавине са полимер модификованим битуменом поседују већу отпорност на вискозне деформације на летњим температурама, већу отпорност на појаву термичких пукотина на зимским температурама, већу отпорност на замор под деловањем динамичког оптерећења, бољу адхезију са каменом материјалом а тиме имају већу трајност у односу на асфалтне мешавине са немодификованим путним битуменом [1].

Полимер-битумени имају широку примену не само у изградњи нових асфалтних слојева коловозне конструкције (хабајући и носећи слојеви) већ и за превентивно и редовно одржавање путева. Полимер-битумени се користе као везиво у свим типовима асфалтних мешавина од класичних асфалт-бетона, мешавина дисконтинуалног гранулометријског састава типа скелетних мастикс-асфалта, дренажних асфалта па до асфалтних мешавина произведених по хладном поступку и ра-

зних врста површинских обрада. У асфалтним мешавинама по хладном поступку и површинским обрадама полимер-битумени се користе у облику емулзија и разређених битумена.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО

У овом раду приказане су карактеристике домаћих полимер-битуменских везива "Полибит", које производи Фабрика битуменских производа "Грмеч" из Београда. Упоредо су, такође, приказане карактеристике асфалтних мешавина типа асфалтног-бетона АВ 11s и скелетног мастикс асфалта THS 11 са стандардним везивима и полимер модификованим везивима.

### 2.1 Полимер модификовани битумени

Узорци домаћег полимер-битумена припремљени су у "Грмечу", од битумена BIT 200 са 3, 5 и 7% италијанског каучука на бази SBS-полимера (Eurorpen). Битумен је произведен у рафинерији нафте "Нови Сад" од мешавина домаћих нафти Велебит и Келебија, комбинованим поступком Вакум-дестилације и "дувањем".

Узорци полимер-битумена означени су на следећи начин:

- Полибит-3 "Грмеч" (BIT 200 NS + 3% SBS),
- Полибит-5 "Грмеч" (BIT 200 NS + 5% SBS)
- Полибит-7 "Грмеч" (BIT 200 NS + 7% SBS).

С обзиром да у нас не постоји стандард који дефинише критеријум за полимер-битумене, за оцену квалитета примењене су немачке техничке препоруке [2]. Такође, приликом оцене квалитета узети су у обзир и критеријуми за оптимални квалитет полимер-битумена који су предложили Neumann [3] и Zenke [4].

Карактеристике полимер-битумена одређене су коришћењем одговарајућин DIN-метода (52004-17) као и емпиријских метода [5]. Резултати испитивања приказани су у табели 1.

Као што се види из табеле 1, карактеристике полимер-битумена Полибит-5 највише одговарају датим критеријумима [2, 3, 4], осим хомогености током лагерована, која је лоша код свих узорака.

Испитивањем полимер-битумена помоћу "Tubatesta" (загревање 7 дана на 163°C) [6] дошло је до

издвајања полимера, код свих узорака домаћих полимер-битуменских мешавина, што указује на лошу хомогеност и некомпатибилност полимерне и битуменске компоненте, односно указује да је за производњу полимер-битумена употребљен битумен добијен из неодговарајуће сировине. Ово се одразило и на вредности дуктилитета полимер-битумена.

Мада је хомогеност током лагровања незадовољавајућа, то се може донекле ублажити, тако што ће се полимер-битумен употребити одмах по производњи без претходног лагровања, односно хомогенизовати непосредно пре употребе. На овај се начин смањује могућност издвајања полимера из масе полимер-битумена за време производње и уграђивања асфалтне мешавине.

Највећи проблем у производњи полимер-битумена је добијање хомогених и термостабилних мешавина, што зависи од компатибилности битуменске и полимерне компоненте [7]. У нас је тај проблем више изражен, јер хемијски састав домаћих битумена није најповољнији за модификацију са полимерима. У нашим рафинеријама путни битумени се производе комбинованим поступцима вакум-дестилације и "дувања" и намешавањем мекших са тврђим типовима битумена. Поступком дувања настају битумени неповољне колоидне структуре са повећаним садржајем асфалтена и то највећим делом "тешких" асфалтена [8] и недовољном ароматичношћу малтенске фракције. Такве структуре су нестабилне још и пре умешавања са полимерима [9].

Ради добијања хомогених и термостабилних мешавина потребно је за производњу полимер-битумена употребити битумен BIT 200 добијен из нафте ароматског, нафтенског или нафтенско-ароматског карактера. Од домаћих нафти то је нафта Келебија, која спада у нафтенске сировине. Умешавањем SBS-полимера са битуменом BIT 200, који је добијен из нафте Келебија, могуће је побољшати трајност и стабилност мешавине полимер-битумена. У случају да не постоји одговарајући битумен, повећање хомогености полимер-битуменске мешавине могуће је постићи и уз помоћ вишенамених адитива [10].

Да би се испитао утицај полимер-битумена на карактеристике асфалтних мешавина, припремљене су асфалтне мешавине са полимер-битуменом из табеле 1 и обављена испитивања која следе.

## 2.2. Асфалтне мешавине са полимер модификованим битуменима

Испитане су карактеристике асфалтних мешавина за хабајући слој типа асфалтног бетона AB 11s и скелетног мастикс асфалта типа THS-11 са полимер-модификованим битуменима "Полибит" (види табелу 1) и са стандардним путним битуменом BIT 60 ("Нови Сад").

Циљ испитивања је био да се одреде својства асфалтних мешавина као што су:

- отпорност на вискозне деформације,
- отпорност на замор на ниским температурама и
- адхезија и кохезија,

односно да се испита утицај везива на поменуте карактеристике асфалта.

Табела 1 – Резултати испитивања узорака полимер-битумена

| Карактеристике                                                | Поли-бит-3 | Поли-бит-5 | Поли-бит-7 | Критеријуми          |
|---------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Пенетрација на 25°C (1/10 мм), (100 g/5 s)                    | 66         | 76         | 87         | > 50<br>60 – 80*     |
| Тачка размекшања по РК, (°C)                                  | 54         | 61         | 76         | 48 – 55<br>51 – 61*  |
| Индекс пенетрације                                            | +0.46      | +2.40      | +5.43      | +0.3 до +1.7         |
| Тачка лома по Фрасу (°C)                                      | -23        | -22        | -20        | < -15<br>< -20*      |
| Интервал пластичности, (°C) (PK + FRAASS)                     | 77         | 83         | 96         | мин. 71*             |
| Дуктилитет на 13°C (cm)                                       | 25         | 87         | 80         | мин. 100<br>мин. 50* |
| Густина на 25°C (Mg/m³)                                       | 1.017      | 1.019      | 1.021      | 1.0 – 1.1            |
| Тачка паљења по Кливленду, (°C)                               | 239        | 240        | 235        | > 200                |
| Повратна еластична деформација на 25°C, (%)                   | 82         | 84         | 85         | > 50                 |
| Хомогеност током лагровања, (163°C/7 дана) – тест стабилности | лоша       | лоша       | лоша       | добра                |
| Еквивискозна температура мешања, (°C) (165 mPa.s)             | 164        | 171        | 816        | –                    |
| Еквивискозна температура збијања, (°C) (275 mPa.s)            | 144        | 151        | 166        | –                    |

\* критеријуми по Neumann-y и Zenke-y

Састав асфалтних мешавина приказан је у табели 2. Гранулометријски састав минералне мешавине за AB 11s састављен је према појасу из JUS U.E4.014/90, а за THS-11 према појасу из JUS U.E4.015 (стандард у припреми).

На основу учешћа компоненталних материјала из табеле 2, састављене су асфалтне мешавине и припремљени Маршалови узорци на еквивискозним температурама (табела 1) и при енергији збијања од 2 x 75 удараца.

Табела 2 – Састав асфалтних мешавина AB 11s и THS-11 (% m/m)

| Назив основних материјала              | AB 11s | THS 11 |
|----------------------------------------|--------|--------|
| КБ "Стражевица", Баточина              | 6.6    | –      |
| КБ "Венчац", Аранђеловац               | –      | 11.0   |
| Азбестно влакно – 7 "Корлаће", Брвеник | –      | 1.4    |
| 0/2 мм "Бисина", Рашка                 | 33.8   | 11.0   |
| 2/4 мм "Бисина", Рашка                 | 16.0   | 5.5    |
| 4/8 мм "Бисина", Рашка                 | 18.8   | 22.9   |
| 8/11 мм "Бисина", Рашка                | 18.7   | 41.4   |
| Полимер-битумен Полибит "Грмеч"        | 6.1    | 6.8    |
| Свега:                                 | 100.0  | 100.0  |

Одређена су следећа својства асфалтних мешавина:

- физичко–механичке карактеристике по Маршалу на 60°C,
- пад стабилности после 7 стајања у води – опит бубрења,
- отпорност на дробљење и хабање као мера кохезије помоћу модификованог Los Angeles теста (Cantabrian тест),
- опит пузања на 40°C – метода континуалног оптерећења и
- отпорност на замор (0°C/0.018s) после 10<sup>5</sup> циклуса оптерећења.

## 2.2.1. Физичко–механичке карактеристике

Физичко–механичке карактеристике асфалтних мешавина приказане су у табели 3.

Из резултата испитивања се види да асфалтне мешавине АВ 11s имају повољније физичко–механичке карактеристике у односу на мешавине ТНС 11.

У зависности од примењеног везива асфалтне мешавине са полимер–битуменом Полибит–5 имају боље физичко–механичке карактеристике у односу на мешавине са Полибит–3 и Полибит–7. Пад стабилности је најмањи код асфалтних мешавина са полимер–битуменом Полибит–5.

Кохезивне карактеристике асфалта могуће је проценити, преко отпорности на дробљење и хабање асфалта, помоћу модификованог Los Angeles теста, који се иначе користи при испитивању каменог агрегата, тзв. Cantabrian тест [11]. Опит се састоји

Табела 3 – Физичко–механичке карактеристике асфалтних мешавина

| Карактеристике                                                | АВ 11s |           |           |           | ТНС 11 |
|---------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|
|                                                               | БИТ 60 | Полибит–3 | Полибит–5 | Полибит–7 |        |
| Стабилност на 60°C, (kN)                                      | 9.2    | 11.2      | 11.7      | 10.0      | 7.3    |
| Течење на 60°C, (mm)                                          | 4.5    | 4.2       | 3.8       | 3.8       | 3.4    |
| Однос стабилности и течења на 60°C, (kN/mm)                   | 2.0    | 2.7       | 3.1       | 2.6       | 2.2    |
| Пад стабилности после 7 дана стајања у води (%)               | 6.5    | 1.8       | 0.0       | 1.0       | –      |
| Губитак масе на 20°C, % (m/m), Cantabrian тест                | 2.64   | 2.02      | 1.83      | 1.05      | –      |
| Шупљине у асфалтном узорку, % (v/v)                           | 4.7    | 4.5       | 4.6       | 4.7       | 3.1    |
| Шупљине у агрегату испуњене везивом, % (v/v)                  | 74.6   | 75.4      | 80.0      | 74.6      | 83.1   |
| Шупљине у агрегату, % (v/v)                                   | 18.5   | 18.3      | 17.5      | 18.5      | 18.3   |
| Запреминска маса лабораторијског узорка, (kg/m <sup>3</sup> ) | 2307   | 2314      | 2310      | 2308      | 2287   |
| Запреминска маса асфалтне мешавине, (kg/m <sup>3</sup> )      | 2422   | 2422      | 2422      | 2422      | 2361   |

у одређивању губитка масе асфалтног узорка по Маршалу, који је на собној температури био изложен дробљењу и хабању у Los Angeles машини, из које су извађене кугле. Губитак масе асфалтног узорка се одређује после 300 окретања бубња и изражава у % од почетне масе узорка пре опита. Оно што чини овај опит прихватљивим је добра поновљивост резултата и корелација са адхезивним и кохезивним карактеристикама везива.

Резултати испитивања су показали да асфалтне мешавине са полимер–битуменом Полибит–7, имају већу отпорност на дробљење и хабање у односу на мешавине са Полибит–5 и Полибит–3, а ове у односу на асфалтну мешавину са стандардним битуменом БИТ 60, што указује на боља кохезивна својства асфалтних мешавина са полимер–битуменом у односу на мешавине са стандардним путним битуменом.

## 2.2.2. Отпорност на вискозне деформације – опит пузања

Отпорност асфалтних мешавина на вискозне деформације одређена је помоћу опита једноаксијалног статичког течења уз слободно бочно ширење – опит пузања (Creep Test), јер постоји добра корелација између дубине колотрага и резултата опита пузања [12, 13].

Опит пузања је изведен при континуалном оптерећењу од 0,1 МПа на температури од 40С. У току испитивања региструје се релативна аксијална деформација у одређеним временским интервалима. Резултати мерења приказани су у табели 4. Из односа вертикалног оптерећења и укупне деформације после 600 min. израчунате су вредности модула асфалтних мешавина, које су такође приказане у табели 3.

Из литературе [14] је познато да асфалтне мешавине које су отпорне на колотраге, приликом испитивања опитом пузања, морају да испуне два услова:

- да је релативна деформација  $D_{600} \leq 10 \text{ ‰}$  и
- $\log D_1 + 2.78 \cdot g \leq 1.0$

Табела 4 – Вредности релативних деформација у функцији трајања оптерећења и модула мешавина из опита пузања

| Ознака узорка      | Релативна деформација у функцији трајања оптерећења (x 10 <sup>-3</sup> mm/mm) |                 |                 |                 |                  |                  | log D <sub>1</sub> + 2.78 | S <sub>mix</sub> , (MPa) (40°C/600 min.) |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------------|------------------------------------------|
|                    | D <sub>1</sub>                                                                 | D <sub>10</sub> | D <sub>30</sub> | D <sub>60</sub> | D <sub>120</sub> | D <sub>600</sub> |                           |                                          |
| АВ 11s (БИТ 60)    | 6.5                                                                            | 7.1             | 7.4             | 7.5             | 7.7              | 8.2              | 0.92                      | 12.2                                     |
| АВ 11s (Полибит–3) | 4.5                                                                            | 5.0             | 5.1             | 5.2             | 5.3              | 5.7              | 0.75                      | 17.9                                     |
| АВ 11s (Полибит–5) | 3.6                                                                            | 4.1             | 4.2             | 4.3             | 4.4              | 4.9              | 0.69                      | 20.4                                     |
| АВ 11s (Полибит–7) | 2.4                                                                            | 2.8             | 3.2             | 3.3             | 3.4              | 4.1              | 0.61                      | 24.6                                     |
| ТНС 11 (Полибит–5) | 5.5                                                                            | 5.8             | 6.0             | 6.0             | 6.2              | 6.5              | 0.81                      | 15.5                                     |

Вредности деформација и модула асфалтних мешавина, после трајања оптерећења од 600 min. приказане су и у облику блок дијаграма (слике 1 и 2).

Као што се види из резултата испитивања, највећу отпорност на вискозне деформације имају асфалт-бетонске мешавине АВ 11s са полимер-битуменом и то по опадајућем редоследу: мешавине са Полибит-7, Полибит-5 и Полибит-3. Асфалтна мешавина типа ТНS 11 има тек нешто већу отпорност на колотраге у односу на мешавину АВ 11s са стандардним путним битуменом ВIT 60.

### 2.2.3. Отпорност на замор

Замор асфалта представља процес настанка прслина под деловањем поновљеног напона или деформације чија је вредност већа од затезне чврстоће асфалта (2,1 – 3,5 МПа) или од релативне деформације ( $20 - 30 \cdot 10^{-6}$  mm/mm). Отпорност асфалта на замор зависи не само од карактеристика везива и састава мешавине већ и од нивоа дилатација и напона при затезању којима се асфалт излаже при одређеној температури и трајању оптерећења.

Опит на замор се изводи под деловањем динамичких оптерећења, која у узорку изазивају одре-

ђен константан напон или деформацију, при чему се региструје број циклуса који доводе до појаве прслина у узорку. Резултати се наносе на логаритамски дијаграм у облику зависности напона или дилатације од циклуса примењеног оптерећења, који изазивају оштећења узорка, тзв. дијаграм замора. За предвиђање отпорности асфалта на замор може добро да послужи номограм по Shell-у [15], који користи следеће улазне податке:

- запреминску концентрацију битумена,
- индекс пенетрације битумена,
- модул крутости асфалта и
- почетни ниво дилатације.

Помоћу номограма одређен је број циклуса оптерећења асфалтних мешавина, који доводе до појаве прслина, у функцији примењене почетне дилатације при затезању и за вредност модула укочености асфалтних мешавина на 0°C/0.018s. Добијене вредности приказане су у дијаграму замора и у облику хистограма (слике 3 и 4).

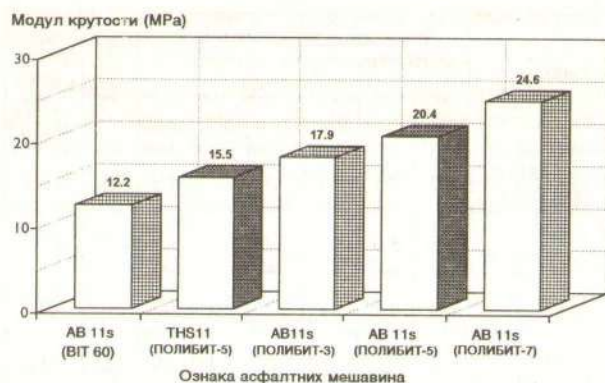
Са слике 3 и 4 се види да највећу отпорност на појаву прслина на ниским температурама (< 0°C) и

### Деформација D600



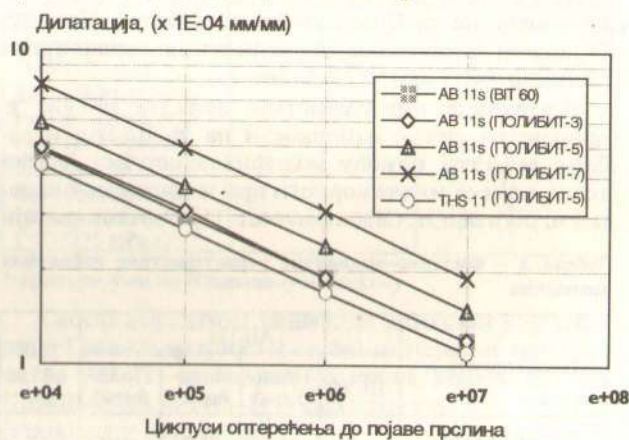
Слика 1. Деформација асфалтних мешавина са различитим полимер-битуменима

### Модул крутости – опит пузања



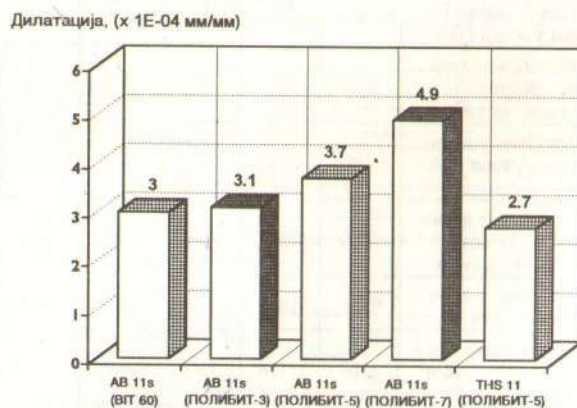
Слика 2. Модул крутости асфалтних мешавина са различитим полимер-битуменима

### Дијаграм замора



Слика 3. Дијаграм замора асфалтних мешавина са различитим полимер-битуменима

### Отпорност на замор (0 C / 0.018 s) (1E + 05 циклуса)



Слика 4. Отпорност асфалтних мешавина на замор са различитим полимер-битуменима

при трајању оптерећења од 0.018s (одговара брзини возила ~ 55 km/h) има асфалтна мешавина АВ 11s са полимер-битуменом *Полибит-7*, а најмању асфалтна мешавина THS 11 са истим полимер-битуменом. Показало се да скелетна мастикс – асфалтна мешавина THS 11 има мању отпорност на замор, односно краћи век трајања чак и у односу на асфалтне мешавине АВ 11s са путним битуменом ВІТ 60. Међутим, приликом анализе података треба имати у виду да су ово процењене, теоријске вредности отпорности на замор, односно век трајања асфалта.

### 3. ЗАКЉУЧЦИ

Испитивања полимер-битуменских везива и асфалтних мешавина указала су на следеће закључке:

- Полимер-битумени *"Полибит"* утичу на побољшање карактеристика асфалтних мешавина као што су отпорност на вискозне деформације и отпорност на замор у односу на асфалтне мешавине са стандардним путним битуменом ВІТ 60. Тај утицај је већи што је већи садржај полимера у полимер-битуменској мешавини. Постоји, међутим, граница учешћа после које је неекономично додавање полимера у битумен, с једне, и питање стабилности и трајности полимер-битуменске мешавине с друге стране.

- Највећи проблем у производњи полимер-битумена је добијање хомогених и термостабилних мешавина, што зависи од компатибилности битуменске и полимерне компоненте. Зато је за производњу домаћег полимер-битумена потребно употребити SBS-полимер и битумен ВІТ 200 добијен из нафте ароматског, ароматско-нафтенског или нафтенског састава, поступком вакуум-дестилације са што мање "дувања" ваздухом.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пап, И.: Истраживање утицаја полимера на побољшање реолошких својстава битумена и асфалта, Пут и саобраћај 5-8 (1993), 3-9.
- [2] Technische Lieferbedingungen für Polymer-modifizierte Bitumen von Asphaltschichten im Heissenbau TI-PmB 89, Teil I
- [3] Neumann, H.J.: Bitumen und Seine Anwendung, Export Verlag-Grafenau, 1981.
- [4] Zenke, G.: Zur Langzeit-Veränderung von Bindemitteln in Asphalt-Tragschichten, Bitumen 39, 1976, 6.
- [5] Пап, И.: Методе и критеријуми за оцену квалитета полимер-битумена, Институт за путеве 22/93 (1993), 49-63.
- [6] Zenke, G.: "Tuben-Verfahren": Ein einfaches Hilfsmittel zur Bestimmung der Heisslagerstabilität bituminöser Stoffe, Bitumen 1 (1973), 12.
- [7] Пап, И.: Фактори који утичу на добијање хомогених и стабилних мешавина полимер-битумена, Институт за путеве 23/94 (1994), 83-96.
- [8] Kopsch, H.: Untersuchungen zur Modifizierung von Bitumen mit Polymeren, Bitumen 3 (1989), 108-111.
- [9] Al-Douri, A.H., Rahimian, I., Zenke, G.: Расподела растворљивости битуменских асфалтена и њена корелација са старењем битумена, Хемијска индустрија 42 (1988) 2, 39-48.
- [10] Јовановић, Ј., Сокић, М., Смиљанић, М., Пап, И., Немањин, Х.Ј., Рахиман, И.: The Production of Stable Bitumen-Polymer Blends, Erdol & Kohle Erdgas, Petrochemie 46 (1993), 18.
- [11] Perez-Jimenez, F.E., Calzada, M.A.: Adhesiveness: Bitumen and Aggregate. A New Producere for Evaluation, 4th Eurobitume Symposium, Madrid (1989), 84-86.
- [12] Van de Loo, P.J.: Creep Testing, A Simple Tool to Judge Asphalt Mix Stability, Proc. Assoc. Asphalt Paving Tehnologists 43 (1974), 253.
- [13] Hills, J.F., Brien, D., Van de Loo, P.J.: The Correlation of Rutting and Creep Tests on Asphalt Mixes, Journal of the Institute of Petroleum, Paper IP 74-001 (1974).
- [14] Blumer, M.: Spurrinnensanierung-Kriterien zur Wahl des geeigneten Verfahren, Bitumen 41 (1979), 6.
- [15] Bonnaure, F., Gravois, A., Udron, J.: A new methode for predicting the fatigue life of bituminous mixes. Proc. Assoc. Asphalt Paving Tehnologists, 49 (1980), 499-529.

ДЕОНИЧАРСКО ДРУШТВО У МЕШОВИТОЈ СВОЈИНИ СПЕЦИЈАЛИЗОВАНО ЗА ОДРЖАВАЊЕ, ЧУВАЊЕ И ЗАШТИТУ МАГИСТРАЛНИХ И РЕГИОНАЛНИХ ПУТЕВА АП КОСОВА И МЕТОХИЈЕ



\* МАГИСТРАЛА \*

Приштина

Улица Краља Петра I ослободиоца бр. 7

РЈ Приштина 038/40-403  
РЈ Пећ 039/34-273  
РЈ Призрен 029/43-080  
РЈ Штимље 0290/81-323

РЈ Косовска Митровица 028/32-727  
РЈ Ђиљане 0280/22-011  
Пункт Брезовица 0290/70-987

Тел. централа: 038/24-358  
23-437  
Телефакс: 038/22-481

# Виђење 14. конгреса Југословенског друштва за путеве и о чему на Конгресу није било речи

Здравко Продановић, дипл. инж. грађ.  
ЈКП "Београд пут", Београд

Стручни рад  
УДК 625.7/8:061.3.053.7

## РЕЗИМЕ

Овим написом су обухваћена питања која ни конгресни реферати, ни уводна излагања, а ни дискусија на 14. Конгресу нису обухватили или су само мало дотакнули, а врло су значајни, као:

– Локални и некатегорисани путеви и градске улице, њихова величина, администрација, финансирање, регулатива, финансирање и место у систему целе путне мреже.

– Зимска служба, као неизоставни и значајан део активности предузећа за путеве на одржавању путева, а за коју не постоје ни најмањи број норматива и прописа и која се ни у једној школи не изучава.

– Кадрови, њихов квалитет као услов за бољи рад на путевима, слабости школских програма и кретања кадрова кроз стицање знања. Нарочито је подвучена одсутност технологије грађења и организације радова у довољној сразмери према потребама праксе и броја запослених у оперативи у односу на онај број у пројектним бироима.

Наведени су предлози за закључке Конгреса и за начин њихове промоције и увођења у живот.

Последњи, 14. конгрес Друштва за путеве Југославије, одржан 26. и 27. октобра 1995. године у "Сава центру" у Београду био је занимљивији од претходних. Заправо, дошло је до отвореног сучељавања и струке и политике око газдовања, управљања, финансирања и као последице тога лошег или катастрофалног стања на путевима Југославије. Тако је први дан Конгреса остао под утиском конфронтација око тог основног питања. Други дан, а и све остало, личило је на раније Конгресе и сводило се на изношење струке, на постављања питања о месту и улози Друштва за путеве, о примерима како се ове ствари решавају у иностранству, а највише је било изношења тешког стања путева које прети да их више не буде. Мора се признати да су и раније, под много повољнијим условима изношене сличне тврдње. Још нешто је обележило овај Конгрес: врло леп, велики број учесника, а нарочито велико присуство другом дану рада Конгреса, када су на реду биле теме о пројектовању, грађењу и одржавању путева.

Без жеље да оспорим било шта што је изречено од стране струке на овом Конгресу, морам ипак да кажем да је о много великих проблема било недовољно, мало или уопште није било речи. Погледајмо зато сада то што је, такође, значајно, а није му дато одговарајуће место у уводним излагањима, па ни у дискусији на Конгресу.

## ЛОКАЛНИ И НЕКАТЕГОРИСАНИ ПУТЕВИ И УЛИЦЕ У НАСЕЉИМА

Сви уводничари су стално оперисали са цифром од 17.000 км магистралних и регионалних путева Србије. Дискутантанти су такође остајали код тих путева, са изузетком колеге из Руме који је кратко, али јасно отворио ово питање. Такав однос према овим путевима исказује дугогодишњи став и законодаваца и путара који су везани за данашњу Дирекцију за путеве Србије. У последњем Закону о путевима први пут се помињу локални и некатегорисани путеви и градске улице, али се одмах, после констатације да су и то јавни путеви, остављају по страни тиме што се прослеђују у надлежност општина.

Ово питање се нарочито изоштрава код великих насеља где се већ сада ради о великим вредностима уложеним у изградњу улица и о великим средствима свакодневно улаганим у њихово одржавање. И све то остане по страни на Конгресу путара. Не постоје срећени подаци о дужинама или површинама свих улица у насељима Србије из простог разлога што о њима брину бројне општине, а одржавају их комунална предузећа која пружају и друге услуге својим општинама (водовод, чистоћа, зеленило итд.). Зато се не може ни приближно тачно изнети цифра њихових површина или дужина, но сме се претпоставити да укупна вредност или укупна површина тих путева и улица у насељима није мања од укупне површине или вредности магистралних и регионалних путева Србије.

На примеру Београда, где је питање градских улица и свих њихових садржаја најјасније исказано, међутим, може се оперисати са цифрама и може се видети да претходна тврдња није без основе (табела 1).

Из наведених података у табели 1 види се да аутопут, магистрални и регионални путеви чине само 26% од укупне дужине, односно само 23% од укупне површине путева Београда. При том треба нагласити да у рачун нису ушли бројни некатегорисани путеви и улице у сеоским и малим насељима. Ако бисмо хтели да их по финансијској вредности упоређујемо, а те податке немамо, може се само рећи да би и вредности ових добара биле приближно у истим процентима јер за онолико колико су скупље коловозне конструкције на путевима вишег ранга, толико су у градским улицама скупље бројне инсталације и инфраструктура, подземни пролази, петље и мостови (поред великих мостова, присутно је још 260 малих мостовских објеката на територији Београда).

Табела 1 – Структура путне мреже на територији Београда

| Врста путева   | Дужина путева<br>км | Површина коловоза<br>м <sup>2</sup> |
|----------------|---------------------|-------------------------------------|
| Аутопутеви     | 70                  | 1,500.000                           |
| Магистрални    | 250                 | 1,900.000                           |
| Регионални     | 600                 | 3,600.000                           |
| <b>Свега:</b>  | <b>920</b>          | <b>7,000.000</b>                    |
| Локални        | 550                 | 2,750.000                           |
| Градске улице  | 2.000               | 20,000.000                          |
| <b>Свега:</b>  | <b>2.550</b>        | <b>22,750.000</b>                   |
| <b>Укупно:</b> | <b>3.470</b>        | <b>29,750.000</b>                   |

Иако су средства која у овој години издваја Београд недовољна, недовољна ни за ургентно одржавање уличне и путне мреже града (пријатно је изненадила констатација колега из Новог Сада да је тамо довољно средстава за редовно одржавање), Београд ипак троши 15 пута већи апсолутни износ за своје обавезе на одржавању од Дирекције за путеве Србије за њене обавезе на регионалним путевима Београда или, сведено према површини, Београд троши 2,5 пута више за одржавање једног м<sup>2</sup> својих путева и улица него Републичка дирекција за путеве за свој м<sup>2</sup> регионалних путева. Не треба извући закључак да Београд "толико троши" јер то хоће или зато што има новца. Напротив, Београд то мора. Ево још неких података који поткрепљују претходне ставове. Према подацима Дирекције за путеве Србије (Студија коју је радио Институт за путеве) у чијој надлежности се налази око 400 семафоризованих раскрсница на територији целе Србије, а такође постоји око 75.000 вертикалних саобраћајних знакова. Исти толики број и семафора и саобраћајних знакова је само на путевима и улицама Београда, у надлежности града Београда и у обавези "Београд пута", али се мора рећи да су ти семафори сложенији (кординација, алтернативно вођење итд.), а да је знак на путу, ако ништа друго, оно бар једноставније поставити у банку, него у бетонiranу површину тротоара.

Може се изнети још један елемент од великог значаја: величина саобраћаја. Иако саобраћај није избројан и не постоје егзактни подаци о њему, видљиво је да је саобраћај на регионалним путевима Београда (Кружни пут, Авалски пут, Смедеревски пут) најмање једнак саобраћају на појединим магистралним путевима Србије. О саобраћају у самом граду и да не говоримо. Велики број улица – њих 400 главних (од 4.000 укупног броја улица), има већи саобраћај од многих магистралних путева, те улице пролазе кроз више општина (што је био критеријум при утврђивању регионалне мреже путева), а ипак су при категоризацији припале некатегорисаним путевима.

Наведени подаци и поређења на примеру Београда најоштрије показују слику о месту и стварном значају локалних и некатегорисаних путева и градских улица. Но ови проблеми су присутни и у свим другим градовима, а нарочито највећим. Зашто је позиција ових путева и улица у законодавном, регу-

лативном и финансијском смислу таква да смо по страни свих главних токова? Мора се признати да је то тако добрим делом и због тога што смо ми који тамо радимо (а није нас мали број) такви, инертни, а разбациани на поједине општине. Ако ништа друго, треба се припремити за следећи Конгрес да би се започео процес промене мишљења.

Поједини велики градови у свету имају свој посебан статус, не само у законодавном смислу, већ и по питању техничких прописа и норматива. На пример, док Дирекција за путеве Француске држи врло тврд и строг став по питању прописа и захтева у технологији и изградње и одржавања путева на целој територији Француске, њен утицај на подручје Париза не постоји, јер Париз је по много чему, па и по питању путева и улица "острво Француске".

## ЗИМСКА СЛУЖБА

Предузећа за одржавање путева најмање четвртину године раде, а припремају се готово целу годину за зимску службу. И поред тога на Конгресу је био присутан само један извештај о томе и то је био регионално одређен, са специфичностима једног подручја. Свеобухватног разматрања није било.

Зимска служба се код нас нигде не изучава. Ниједна школа нема овај посао у свом програму. То није ни у саставу програма Грађевинског факултета, па, како су најквалификованије иступе на Конгресу имали професори факултета, то је овај скуп остао ускраћен за ову тему. Наравно да нико није спречио дискусију, но дискусија је нешто друго од припремљеног и штампаног извештаја или анализе.

Где је онда место на коме зимска служба заслужује да буде детаљније разматрана? У неким земљама овим послом, нарочито у градовима, баве се предузећа која иначе, у току лета, одржавају чистоћу улица и путева (Штокхолм, Копенхаген, Осло). У мањим местима то раде комунална предузећа, која поред одржавања улица у грађевинском смислу, одржавају чистоћу, брину о водоводу и сл. Дакле, овај посао није грађевински изузев по томе што га раде, претежно, грађевинске машине као што су утоваривачи, булдозери и сл. и прилагођена кипер возила са додатном прикључном опремом. Такође, најчешће овај посао воде они исти кадрови који су на путевима и лети, који потпуно познају своје путеве. Они знају сва критична места и из летњег периода: где се стално излива вода на коловоз, који је надвожњак или мост најподложнији утицају магле или иња итд.

Ако би требало у краткој форми дати дефиницију зимске службе онда би се она могла дефинисати отприлике овако: Зимска служба је један организациони, свеобухватно координиран посао ургентног одржавања путева и улица у зимским условима.

Због тога, место зимској служби је у школама, у оквиру програма из организације радова. (На Грађевинском факултету у Београду је пре десетак година, на Катедри за Организацију радова, урађен један магистарски рад из области зимске службе).

Остају за расправу разматрање и усвајање још два основна питања из области зимске службе.

Прво је питање везано за модернизацију технологије обављања посла у зимској служби. Развијени свет је усмерио померање технологије ка савременијој опреми која је све ближе механичком чишћењу, а све је даља од употребе хемијских средстава, из еколошких разлога. Тај исти свет је богатији па поштује и има и приватно и службено исправну зимску опрему на својим возилима. Истовремено, северни свет зиму посматра као природну појаву и ту нема преувеличавања проблема. Истина, тамо је развијен и алтернативни транспорт (железница и у великим градовима метро). Чини се да нам је задњи час да кренемо у модернизацију опреме за зимску службу, али и у модернизацију начина личног, приватног понашања и мишљења по овом питању.

Друго питање је везано за формирање неке регулативе из ове области. Та регулатива и нормативи неопходни су, пре свега, због тога што данас немамо готово ништа из те области. Све што је написано представља само нека приближно постављена правила о приоритетима, јер ниједна каса не би подморила такву организацију коју поставља наш Закон о путевима. Та регулатива би морала да обухвати врло различите услове климе, од регионалних до микроклиматских услова, да дефинише опрему, услове складиштења посипајућег материјала, количине утрошака материјала и још много тога. Без тога данас имамо увек дуготрајне расправе и натезање око оправданости уложеног рада и утрошеног материјала. Те расправе се, по правилу, воде накнадо, кад већ сунце греје и кад је ноћна мећава одавно прошла. Једни желе да је забораве, а други је памте као једино оправдање свог уложеног труда. Наравно, морала би се појачати и лична, приватна одговорност појединаца, учесника у саобраћају по питању исправности и комплетности зимске опреме њихових возила.

Овакви нормативи би дали, као резултат, лакше праћење финансијских ефеката и лакше планирање. Истина, увек ће стајати као велика непозната какви ће се метеоролошки услови, без воље и финансијера и извршилаца, остварити.

## КАДРОВИ

Увек је присутна оцена, па и на овом Конгресу, да смо добри градитељи и да смо то доказали на бројним градилиштима у земљи и, нарочито, у иностранству. То је олако дата констатација и она само у области мостоградње и градње брана има реални основ. За путаре би се чак могло рећи да се и нису прославили у иностранству, да имају скуп и не баш много организован рад (познати су свима примери дебакла наших фирми у Малезији, Ираку, Либији или Кувајту) и да су нарочито подложни утицајима домаће политике и власти ка обарању квалитета зарад неких рокова или зарад исказивања дужних километара "нових" путева.

Многи уводничари и дискусанти на Конгресу су инсистирали на доследној примени прописа, на непостојању алтернативе квалитетном раду (нарочито професори универзитета) и на показивању односа доброг и лошег код нас и у иностранству.

Под квалитетним радом подразумева се све у нашој делатности: од планирања, преко пројектовања и изградње, до одржавања путева. Кривац за девалвацију квалитета путарске струке је увек означаван на оној страни која администрира, управља и финансира путарску делатност. Помињана је електропривреда, железница итд. Погледајмо мало реалније овај проблем. Без обзира што је овакав став највећим делом исправан, мора се признати да је наша струка највише девалвирала добрим делом и због нас самих. Дакле, нисмо успели да се одржимо и да стручна реч остане као последња. Код градитеља брана и мостова нема толиког утицаја политике ни на рокове, ни на квалитет. Па чак и железница, која је у организационо-саобраћајном смислу у озбиљном паду, у градитељском смислу држи виши ниво од путоградње. Ово се нарочито може позитивно истаћи за електро струку где се увек једнозначно зна шта се може а шта не – и крај. У нашој струци се увек нађе неко ко може да уради неки посао и брже и јефтиније, наравно на уштрб квалитета. Ми смо чак и учили да се може применити локални материјал зарад уштеда, али ако је добар. Ово последње се олако заборави. Тако је могуће да у ценовнику Дирекције за путеве Србије дуго година постоји позиција: хабајући слој – асфалт бетон, од кречњачког агрегата.

Ја сам и слободан да приметим и спреман да прихватим да има много недостатака на нашој страни у квалитету кадрова. Само један учесник Конгреса је истакао да постоји проблем кадрова, но он је то истакао у смислу одлива свих врста и нивоа стручног кадра у путоградњу, па се јавља проблем да нема са ким да ради. Мој став је да је под великим знаком питања квалитет постојећег кадра, на свим нивоима. Пре петнаестак година престало је оквалификовање радника за високу квалификацију. Тако је нестало правих мајстора, а средња (усмерена) школа је избацивала и квалификоване раднике и техничаре који то нису. И данас се квалификовани радник не ствара готово никако другачије него од простог физичког радника, радом на квалификованом послу. Правих пословођа више нема, већ нам улогу пословође играју техничари који умеју да пишу, али не знају да раднику, примером у један на један, покажу како се нешто ради. И тако, дођемо до инжењера.

Негативна селекција због пада интересовања за једну тешку, а неадекватно награђену струку, довела је до тога да годинама на грађевинску струку и на нивоу средње школе и на нивоу факултета крећу реално лошији ђаци него што су то раније били. Увек у првим роковима уписа остану непопуњена места грађевинске средње школе и грађевинског факултета. Од таквог кадра који дође на факултет амбициознији и вреднији, дакле квалитетнији студенти се опредељују за Конструктивни смер који је знатно оштријег режима и програма (просто речено: тежи). У нашу струку значи улазе они који су мање квалитетни. Постојао је предлог (проф. З. Јоксић) како привући боље студенте на одсек за путеве и железнице. Било је потребно учешће грађевинских фирми и инвеститора који би сваке године давали један број стипендија пре одлучивања студената за смер, а које не обавезују даваоца да запосли стипендисту.

Тако би било могуће конкурсом одабрати и поправити квалитет нашег одсека. Нажалост, та идеја није прихваћена.

Уз све поштовање одржања нивоа знања које је потребно да би се завршио Грађевински факултет и одсек за путеве, могу се ставити озбиљне примедбе на прилагођеност програма стварним потребама. Грађевински факултет и даље школује пре свега пројектанта, а не инжењера за извођење радова, школује инжењера за институте и пројектне бироје, а не за оперативу, организацију, економику и менаџмент грађења. Истовремено на пословима пројектовања ради најмањи број инжењера.

Послератног инжењера смо школовањем довољног броја геодета ослободили једног посла око постављања пројекта на терен. Школовањем великог (и превеликог) броја саобраћајних инжењера ослободили смо га и дела пројектовања и студирања саобраћаја које претходи пројектовању саобраћајнице. Доста је времена од тада прошло и време је да се учини још један, макар мали корак у даљој ужој специјализацији инжењера наше струке.

Мој предлог би се могао разумети као могућност уже специјализације у последњем семестру, где би будући инжењери, онај број који се усмери ка извођењу радова (у пракси је то највећи број) добили више у организацији рада, више о уговорној и наплатној документацији, праксу на градилиштима итд. (лекари и поред дугих студија имају обавезу да обаве стаж од једне целе године).

Скоро сам се уверио да се студенти и данас уче да усклађују циклични рад постројења са континуираним радом на примеру сепарације. Пре тридесет и више година је то било нормално јер тада није било толико асфалтних и бетонских постројења као данас. Може се још таквих примера наћи.

Конгрес, дакле, није случајно изоставио и теме из организације путарских радова. Нико није показао колико се савременим планирањем и праћењем динамике и организације градилишта може заштеди и времена и новца. На тај начин, нико није показао колику штету сами себи чинимо. Тако нисмо добили ниједну информацију о савременим, рачунарским техникама планирања извођења радова. Овај пример најбоље показује какав је однос наше школе према појму организације посла. Морам да приметим да је у напредном свету однос обрнут: стручна, техничка решења се подразумевају (ради штедне времена иде се и на типска решења уместо скупог и дуготрајног пројектовања сваког случаја), али се тежиште припреме радова ставља на припрему организације радова и скраћење времена употребе великих финансијских средстава.

Није само школа крива за формирање слабих кадрова. Наш систем хода инжењера кроз свој радни век је погрешан утолико што младог, још неискусног инжењера зауставља у делу струке у коме је започео каријеру. Па тако један млад, тек ишколовани инжењер ако почне као пројектант остаје скоро цео

свој век пројектант. Није нам важно што он у почетку дуго није добар пројектант, а понекад и никад не постане добар пројектант ако није претходно имао искуства из грађења. Такође имамо и младе надзорне органе и вечито надзорне органе, који долазе да надзире извођачке "вукове".

Сматрам да би требало нешто учинити да се развојни пут младог инжењера усмери овим током: извођач – пројектант – надзор – инвестиције. Добар пројектант може да буде само ако је претходно добро искусио тешкоће грађења, добар надзорни орган може да буде само онај ко је претходно и изводио и пројектовао и, најзад, инвестицију може да води добро само онај ко је претходно прошао цео овај пут. Јапанци и Французи не почињу узалуд да својим стручњацима мењају посао сваких три до пет година. Кажу: човек врло брзо уђе у нови посао из своје струке, а онда га са интересовањем једно време ради и тада пружа највише. Променом радног места он је стално максимално користан. Но то су ипак финесе за наше прилике.

## НИЈЕ ПОМЕНУТО ПРИ НАБРАЈАЊУ ПРЕДЛОГА ЗАКЉУЧАКА

На све адресе свих министарстава, влада и других институција система и на имена појединаца доставити закључке са Конгреса конципиране на једној куцаној страници (од савремених политичара и функционера нико не жели и нема стрпљења да чита дебеле томове материјала). У тим закључцима треба да стоји:

- Законом регулисати статус Друштва за путеве као струковне организације која има улогу креирања и издавања прописа из области путева, издавања лиценци као доказ стручности пре регистрације пројектних и извођачких фирми, издавање лиценци за контролна испитивања квалитета изведених радова, организација ревизије пројеката.

- Законом регулисати начин финансирања Друштва за путеве, било кроз чланарину сваке регистроване фирме за делатност везану за путеве (веза са лиценцом) или кроз процент или промил исплаћених радова.

- Контролна испитивања као доказ извршеног квалитета обавезно утврдити као обавезу инвеститора.

- Навести на Конгресу помињање главне разлоге застоја путне привреде са наведеним примерима и упоређењима са иностранством, са примерима повећања трошкова транспорта и са примером да се путевима обавља 9 пута већи превоз роба и људи него железницом.

После првог слања закључака на све поменуте адресе, не одустајати и понављати поступак сваких три или шест месеци. Такође је са овим закључцима потребно упознати и медије и упорно их звати и пласирати им аргументе, нудити директне контакт дуеле и слично.

# Дугорочне прогнозе саобраћајних токова на путној мрежи са становишта драстично поремећених привредних активности

Проф. др Љубиша Кузовић, дипл. инж.  
Мр Владан Тубић, дипл. инж.  
Саобраћајни факултет, Београд

Претходно саопштење  
УДК 656.11:625.711:338.124

## РЕЗИМЕ

*На бази истраживања законитости промене саобраћајних токова, на магистралној путној мрежи Србије, које су се догодиле у актуелним – ненормалним условима у периоду 1991 – 1994. године, дефинисане су оквирне координате на којима је могуће утемељење што поузданијих претпоставки за формулисање одговарајући сценарија (теоријско-методолошке подршке) за прогнозу перспективног саобраћаја, из позиција актуелног – ненормалног стања, на дужи рок у коме ће поново владати нормални услови.*

## 1. УВОД

Анализирајући промене у саобраћајним токовима на путној мрежи Србије, након распада претходне Југославије и након увођења економских санкција од стране Савета безбедности према СР Југославији може се констатовати да су те промене вишезначне и комплексне. Велике промене се на уверљив – експлицитан начин испољавају кроз квантитативне показатеље. Међутим, знатно сложеније и комплексније су квалитативне промене. Посматране кроз квантитативни аспект (величина ПГДС-а, састав тока и временска неравномерност) промене су знатно израженије на мрежи ванградских путева него на мрежи градских и приградских саобраћајница. Квантитативне промене су највише изражене драстичним умањењем ПГДС-а на ванградској путној мрежи. У раздобљу од 1990. – 1993. године, на мрежи магистралних путева у Србији просечна годишња стопа смањења ПГДС-а износи око 35%, а у раздобљу од 1990. – 1994. године, просечна годишња стопа смањења ПГДС-а износи око 18,5%. У 1993. години је достигнут мин. ПГДС.

Осим квантитативних промена бројне су и комплексно сложене квалитативне промене, а у најзначајније спадају:

- Промене матрица изворишта и одредишта токова
- Промене сврха путовања путника у ПА и аутобусима
- Промене врста роба у теретним возилима (камионима и аутовозовима)
- Промене у карактеру токова (даљински, изворно-циљни и локални)
- Промене у корелативној вези између раста (опadaња) саобраћајних токова по основним врстама

возила и раста (опadaња) релевантних друштвено-економских индикатора на основном утицајном подручју пута.

Бројни практични проблеми, који се испречавају пред наше стручњаке, по питању реалне оцене будућег саобраћаја из позиције актуелног – ненормалног стања, приликом израде одговарајућих студија развоја или експлоатације путне мреже, наметнули су потребу израде одговарајућих смерница, које треба да послуже као методолошка подршка у прогнозирању саобраћајних токова.

## 2. РЕАЛНОСТ ПРИМЕНЕ КЛАСИЧНИХ МЕТОДА ПРОГНОЗЕ У САДАШЊИМ – НЕНОРМАЛНИМ ОКОЛНОСТИМА И УСЛОВИМА ЕКОНОМСКЕ ИЗОЛАЦИЈЕ НАШЕ ЗЕМЉЕ

Величина и основне карактеристике саобраћајних токова на путној мрежи у актуелним – ненормалним условима, чији су зачеци у нашој земљи могу везати за 1991. годину, а посебно 1992. годину када је Савет безбедности увео економске санкције према нашој земљи, немају исту природу зависности од релевантних друштвено-економских показатеља каква је била до 1990. године пре настанка актуелног стања. Актуелно-ненормално стање не карактерише се по избалансираном снижавању друштвено-економских активности, већ по скоковима и неравномерним смањењима, у неким случајевима чак и до границе престанка, појединих друштвено-економских активности значајних генератора саобраћајних токова, уз драстичан пад стандарда грађана и потпун прекид слободне продаје течних горива. Ови услови изазивају комплексне квалитативне промене и скоковите квантитативне падове саобраћајних токова чија се законитост не може рационалним резонима ни анализирати, а камоли предвиђати. У овим ненормалним условима егзистирања друштвено-економских показатеља, истраживачки подухвати у смислу утврђивања законитости промене саобраћајних токова у функцији промена релевантних друштвено-економских показатеља немају смисла. Наиме, законитости између саобраћајних токова и релевантних друштвено-економских показатеља успостављених у ненормалним условима, тј. успостављених у условима болесног стања не смеју бити употребљене као основа за прогнозирање сао-

браћајних токова за временска раздобља у којима се очекују нормални услови. Све у свету познате технике за прогнозу и расподелу саобраћајних токова, ако би се заснивале на релацијама, саобраћај – друштвено–економски индикатори, успостављеним у ненормалним (актуелним) условима, пружале би нереалне резултате прогнозе. Истраживање веза између саобраћајних токова и степена развијености друштвено–економских индикатора у актуелним (поремећеним) условима имало би смисла једино са чисто феноменолошког аспекта, да би се приповедало шта је некад било. Чак ни просте анализе трендова у протеклим дужим временским раздобљима, који у квантитативном смислу (апсолутном и релативном) имају одговарајућу сличност са трендом из раздобља 1990. – 1994. година не могу представљати здраву основу за аналогно закључивање.

У описаној ситуацији, у прогнозирању саобраћајних токова за будући период једини ослонац може се тражити, ако је могуће, у реалној процени термина када ће престати да, на друштвено–економски развој а тиме и на саобраћајне токове, делују узрочници актуелног – ненормалног стања.

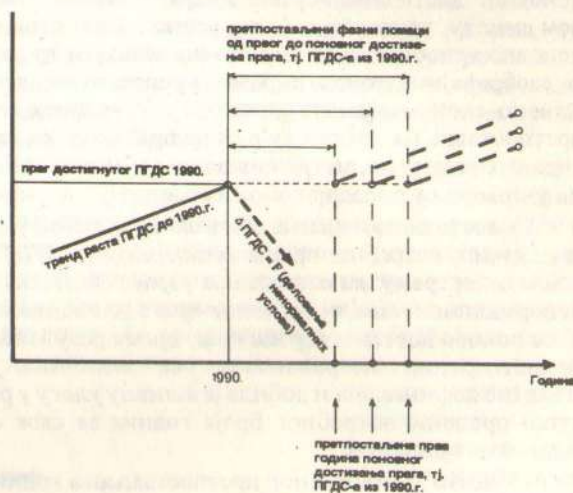
### 3. ПОГОДНОСТ ПРИМЕНЕ ПОСТУПКА ПРОГНОЗЕ САОБРАЋАЈА (У САДАШЊИМ-НЕНОРМАЛНИМ УСЛОВИМА) ЗАСНОВАНОГ НА ПОЗНАВАЊУ САМО ЈЕДНОГ ПРАГА – ПГДС ДОСТИГНУТОГ 1990. ГОДИНЕ

Основни принцип који је примењиван у поступцима за прогнозирање саобраћаја при изради конкретних студија путних праваца, које су рађене у раздобљу од 1991. до 1994. године у нашој земљи, заснивао се на *простом фазном померању достигнутог прага о ПГДС–у из 1990. године на прву следећу годину након оцењеног термина престанка деловања узрочника садашњег – ненормалног стања*. За период након поновног достизања *познатог прага*, тј. величине ПГДС–а из 1990. године *коришћене су класичне технике прогнозе саобраћајних токова*.

У конкретним примерима израде студија о *изводљивости путева*, које су завршене у раздобљу од 1991. до 1994. године, изложени основни принцип је примењиван на врло поједностављен начин. Наиме, у свакој конкретној студији учињена је иста претпоставка да ће основни узрочници садашњег – ненормалног стања, пре свега санкције које је Савет безбедности увео против наше земље, престати да делују до краја текуће године у којој је студија рађена или евентуално до краја следеће године. У том смислу је већ у наредној години претпостављен саобраћајни ток *раван познатом прагу*, тј. ПГДС–у из 1990. године. Прогноза саобраћаја за период од поновног достизања *познатог прага* па надаље најчешће се заснивала на екстраполацији тренда, који је био започет у раздобљу пре 1990. године.

У наредном прилогу (слика 1) илустративно је приказан основни принцип прогнозе саобраћаја који је практично најчешће до сада примењиван у садашњим – ненормалним условима, а који је заснован на познавању само једног *прага* – ПГДС достигнутог 1990. године.

Основна слабост изложеног поступка прогнозе саобраћаја у садашњим – ненормалним условима, који је заснован на познавању самог једног *прага* – ПГДС–а достигнутог у 1990. години, је што се претпоставке о *првој години поновног достизања познатог прага* не заснивају на оцени реално потребног времена у коме је могуће поновно успостављање нормалних веза између раста саобраћајних токова и развоја релевантних друштвено–економских показатеља. Ова слабост се можда могла толерисати, у првој години деловања садашњих – ненормалних услова, када се веровало да ће ненормални услови кратко трајати и да неће оставити дубљи негативни траг. Међутим, са продужавањем периода деловања актуелних – ненормалних услова настали су не само опадајући, већ и квалитативно сасвим другачији трендови у развоју релевантних друштвено–економских показатеља и саобраћајних токова. Последица тога је да са престанком деловања актуелних – ненормалних услова неће тако брзо бити поново успостављене нормалне законитости између раста саобраћаја и развоја релевантних друштвено–економских показатеља, нити ће бити тако брзо достигнут *познати праг* по питању ПГДС.



Слика 1.

### 4. СМЕРНИЦЕ ПОСТУПКА ЗА ПРОГНОЗИРАЊЕ САОБРАЋАЈА (У САДАШЊИМ НЕНОРМАЛНИМ УСЛОВИМА) УТЕМЕЉЕНОГ НА ДВА ПРАГА (ДОЊЕМ – АПСОЛУТНИ МИНИМУМ ПГДС–а из 1993. И ГОРЊЕМ – ПГДС из 1990. ГОДИНЕ) И МОГУЋИМ СЦЕНАРИЈИМА ЗА СКОК СА ДОЊЕГ НА ГОРЊИ ПРАГ

За потребе израде Студије саобраћајно–економске оправданости изградње аутопута Прелина – Појате и Студије оправданости побољшања пута Ваљево – Ђелије, које су у 1994. години урадили Институт за путеве и Институт Саобраћајног факултета из Београда, извршено је одговарајуће истраживање законитости промена у величини и саставу саобраћајних токова на мрежи магистралних путева Србије. Истраживањем су обухваћене

деонице на којима се саобраћајни токови прате аутоматским бројачима саобраћаја. У фокус посматрања стављено је временско раздобље од 1990. до 1994. године од када делују актуелни – ненормални услови.

Основни резултати овог истраживања су:

а) Да је величина ПГДС од 1990. до 1993. године опадала по просечној годишњој стопи од око 35%, а у раздобљу од 1990. до 1994. године по просечној годишњој стопи од око 18,5% (због релативног пораста ПГДС-а у 1994. години).

б) Да је у 1993. години величина ПГДС-а достигла минимални износ – *доњи праг*. То значи да је за пад саобраћаја од последњег нормалног стања, тј. од *горњег прага* (ПГДС 1990. године) до *доњег прага* (ПГДС 1993. године) било потребно 3 године.

в) Да је при достизању *доњег прага* величина ПМДС у свих 12 месеци 1993. године приближно подједнака, што представља додатни аргумент да величина ПГДС у 1993. години представља *доњи праг*.

г) Да је ПГДС у 1994. години у односу на ПГДС у 1993. години повећан у просеку за око 23%.

Значи, из резултата наведених истраживања омогућено је знатно чвршће утемељење претпоставки о реалној процени потребног броја година до поновног достизања *горњег прага* у квантитативном смислу, уз оцену да је тај период довољан и за поновно успостављање нормалних веза између раста саобраћајних токова и развоја релевантних друштвено-економских индикатора. У односу на претпоставке на којима су рађене прогнозе пре цитираних резултата истраживања у овим смерницама учињена су следећа побољшања:

а) Уместо непознавања, али и занемаривања улоге величине потребног прираста саобраћаја ( $\Delta$  ПГДСх) којом се од тренутка отклањања узрока садашњег – ненормалног стања, тј. до *доњег прага* до године када се поново достиже *горњи праг*, према резултатима цитираних истраживања ова величина је егзактно дефинисана и добила је активну улогу у реалној процени потребног броја година за *скок са доњег на горњи праг*.

б) Уместо јединственог претпостављања године у којој је могуће да саобраћајни ток достигне величину из 1990. године, како је то чињено у поступку прогнозе заснованом на једном прагу, након резултата цитираних истраживања из 1994. и 1995. године, детерминисано је време које је потребно да се оствари прираст  $\Delta$  ПГДСх од *доњег* до *горњег прага*. Осим тога, ово време је добило активну улогу у реалној процени године када ће поново бити достигнут саобраћај који по величини одговара ПГДС из 1990. године. Наиме, број година за који је величина саобраћаја са *горњег прага* пала на величину *доњег прага* у најповољнијим околностима је потребан да, након престанка деловања садашњег – ненормалног стања пре свега са престанком санкција, величина тока порасте од *доњег* до *горњег прага*. Тај период према резултатима конкретних истраживања [5] износи  $\Delta X = 3 - 4$  године.

в) Непознато остаје једино време када ће престати деловање садашњег – ненормалног стања, пре свега када ће бити уклоњене или бар битније убла-

жене економске санкције Савета безбедности према нашој земљи.

За пружање одговора на питање када ће престати деловање садашњих – ненормалних околности намеће се поступак заснован на дефинисању могућих *сценарија* кроз утврђивање стартне године почетка убрзаног прираста саобраћаја од *доњег прага* до *горњег прага* и почетка процеса поновног успостављања нормалних релација између раста саобраћајних токова и развоја релевантних друштвено-економских показатеља. Реалне стартне године, а тиме и реални сценарији, могу бити:

(1) *Бели сценариј*, који подразумева укидање санкција или знатно ублажавање санкција до краја 1994. године, или почетком 1995. године.

(2) *Ружичасти сценариј*, који подразумева укидање санкција или знатно ублажавање санкција до краја 1995. године, или почетком 1996. године.

(3) *Сиви сценариј*, који подразумева укидање или знатно ублажавање санкција до краја 1996. године, или почетком 1997. године. Најзад, мада непожељан, могућ је и

(4) *Црни сценариј*, по коме би санкције трајале и после 1997. године.

У свим реалним сценаријима детерминисани су:

а) Број година убрзаног опадања величине саобраћајних токова од *горњег прага* до достизања *доњег прага*, износи 3 године за све сценарије.

б) Током 1994. године забележен је раст саобраћајних токова за око 23% у односу на 1993. годину, али због ниске величине ПГДС у 1993. години није битно у апсолутном смислу подигнут *доњи праг*. Уколико се не елиминише деловање актуелних – ненормалних услова годишњи прираст ПГДС у 1995, 1996. години и надаље, биће знатно *нижи* од 23%, што значи да у наредним годинама неће бити бити бити бити подигнут *доњи праг*.

в) Величина потребног прираста ПГДС од *доњег прага* из 1993/1994. године, или од 1994/1995. године, или пак 1995/1996. године до *горњег прага* ће се у квантитативном смислу постепено смањивати ( $\Delta$  ПГДС<sub>95/90</sub> >  $\Delta$  ПГДС<sub>96/90</sub> >  $\Delta$  ПГДС<sub>97/90</sub>), али ће се зато пропорционално повећати раскорак (кидање нормалних веза) између саобраћајних токова и релевантних индикатора друштвено-економског развоја.

г) Број година потребан да саобраћајни токови од *доњег прага* достигну *горњи праг* у сценаријима (1, 2 и 3) због увећања раскорака између саобраћајних токова и релевантних друштвено-економских показатеља биће приближно исти, тј.  $\Delta X_1 = \Delta X_2 = \Delta X_3 = 3 - 4$  године.

Наиме, број година потребан да се величина саобраћајног тока повећа од *доњег прага* до *горњег прага* за сценарија (1, 2 и 3) оправдано се може усвојити да је приближно константан, без обзира што се у *ружичастом* и *сивом сценарију* стартује са нешто већим ПГДС него у *белом сценарију*. Ово из разлога што се са одлагањем године уклањања садашњих – ненормалних услова, пре свега, санкција Савета безбедности, знатно погоршавају стартне позиције друштвено-економског развоја релевантног за раст саобраћајних токова. Тако, на пример: застарела возни парк, стагнира привреда, становништво даље осиромашује и сл., па нешто виши *доњи праг* у стар-

д) Укупан временски циклус: од првог достизања *горњег прага*, затим опадања на ниво *доњег прага* и поновног достизања *горњег прага* по величини протока, али и поновног успостављања нормалних зависности раста саобраћајних токова од раста релевантних друштвено-економских показатеља, износи:

$$X_1 + \Delta X_1 = 3 + 1 + 3(4) = 7 - 8 \text{ година}$$
$$X_2 + \Delta X_2 = 4 + 1 + 3(4) = 8 - 9 \text{ година}$$
$$X_3 + \Delta X_3 = 5 + 1 + 3(4) = 9 - 10 \text{ година.}$$

е) Прогнозу раста саобраћаја у периоду после поновног достизања *горњег прага*, и успостављања нормалних зависности раста саобраћајних токова од раста релевантних друштвено-економских показатеља, за сваки могући сценарио треба разматрати у општинама, као нпр.:

– *Песимистичка опција*, која уважава спорији темпо развоја од нулте опције.

– Оптимистичка опција, која уважава бржи темпо развоја од нулте опције.

Графичка илустрација смерница поступка прогнозе саобраћаја, у садашњим – ненормалним усло-

## ЗАКЉУЧЦИ

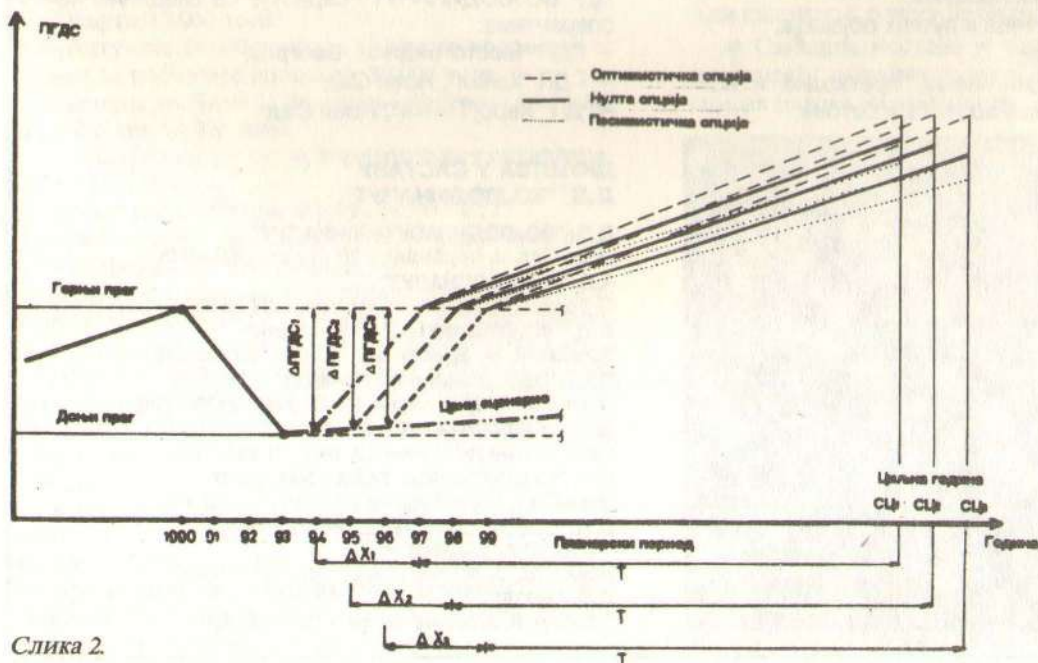
1. У садашњим – ненормалним условима egzистирања друштвено–привредних активности, релевантних за величину и карактеристике саобраћајних токова, који владају у нашој земљи од 1991, а посебно од 1992. године са увођењем економских санкција од стране Савета безбедности против наше земље, покидане су природне везе између саобраћајних токова и релевантних друштвено–економских индикатора.

2. У условима драстично поремећеног функционисања друштвено-привредних активности, класичне методологије, које се базирају на природним зависностима раста протока возила од развоја релевантних друштвено-привредних показатеља, не представљају поуздан методолошки инструментариј за прогнозу саобраћајних токова.

3. У периоду деловања покиданих природних ve-za између раста саобраћајних токова и развоја релевантних друштвено-економских показатеља за потребе прогнозе, осим обављања бројања саобраћаја, нема рационалног смисла да никаква друга истраживања саобраћајних токова, као што су: анкетирање изворишта и одредишта (возила, путника и робе), сврха путовања, врсте робе и сл. Изложени став се посебно односи на мрежу ванградских путева, али у одређеној мери и на мрежи градских саобраћајница.

4. За време делovanja uzročnika drastično poremećenog funkcionisaња društveno–privrednih aktivnosti, tj. za vreme pokidanih prirodnih veza između saobraćajnih tokova i relevantnih društveno–privrednih aktivnosti, kao i za vreme nakon ukidanja uzročnika poremećaja sve do ponovnog uspostavljanja prirodnih veza saobraćajnih tokova i društveno–privrednih aktivnosti. Jedinici delo-

творан pristup u prognoziranje saobraćaja za duži vremenski period moguće je utemeljiti na definisanju odgovarajućih scenarija. To konkretno znači da je najpre potrebno što argumentovanije proceniti verovatni trenutak kada se može očekivati uklanjanje direktnih uzročnika drastično poremećenog funkcionisanja društveno-privrednih aktivnosti, a onda na taj trenutak dodati potrebno vreme od min. 3 godine koje je neophodno da se



Слика 2.

поново успоставе природне везе између саобраћајних токова и друштвено-привредних активности, односно да саобраћај од величине у години престанка узрочника поремећаја блиског доњем прагу достигне величину горњег прага.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] "Студија коридора аутопута Београд – Јужни Јадран", Институт Саобраћајног факултета и Институт за путеве, Београд, 1992.
- [2] "Саобраћајно-економска студија повезивања аутопутева Београд – Ниш и Београд – Јужни Јадран", Институт Са-

обраћајног факултета и Институт за путеве, Београд, 1994.

- [3] "Студија саобраћајне оправданости реконструкције и/или изградње магистралног пута М-4 на деоници Ваљево – Ћелије", Институт Саобраћајног факултета и Институт за путеве, Београд, 1994.
- [4] "Публикација о бројању саобраћаја на путевима Србије (1990–1994)", Србијапут – Београд, Београд, 1990–1994.
- [5] Проф. др Љубиша Кузовић, Илија Албрехт, "Карактеристике промена у саобраћајним токовима на путној мрежи Србије у раздобљу 1991 – 1994. године", Часопис "Пут и саобраћај", бр. 3–5/1995.



#### ДЕОНИЧКО ДРУШТВО

## ВОЈВОДИНАПУТ

21000 Нови Сад, Јована Ђорђевића бр. 2/3

Телефони: централа 021/56-988

Генерални директор 56-108, 56-677; Факс 021/56-195

Технички сектор 57-704; Финансијски сектор 56-989

Комерцијални сектор 56-677; Општи сектор 56-990.

"ВОЈВОДИНАПУТ", ДД предузеће за изградњу и одржавање путева, аутопутева и свих путних објеката, бави се следећим:

- изградња, реконструкција, одржавање путева и аутопутева, тунела, улица, скверова, путних и аутопутских мостова и других путних објеката;
- производња песка, шљунка и агрегата и њихов транспорт;
- дробљење материјала (укључујући и кречњак) у сопственом каменолому и производња ивичњака и других профила;
- пројектовања путева и путних објеката;
- геодетски радови;
- геомеханичка испитивања, претходна и контролна испитивања асфалта и бетона;

- производња и постављање хоризонталне и вертикалне сигнализације.

"ВОЈВОДИНАПУТ" ДД предузеће регистровано је за обављање радова у земљи и иностранству.

"ВОЈВОДИНАПУТ" има пословне односе са Војвођанском банком ДД, Нови Сад, Југобанком ДД Београд, Панонском банком ДД Нови Сад, Беобанком, Главном филијалом и Привредном банком Панчево.

ДД "ВОЈВОДИНАПУТ" сарађује са следећим кооперантима:

- ГДП "Мостоградња", Београд
- ГДП "Канал", Нови Сад
- ДП "Херој Пинки", Нови Сад

#### ДРУШТВА У САСТАВУ

##### Д.Д. "ВОЈВОДИНАПУТ":

##### Д.Д. "ВОЈВОДИНАПУТ-БАЧКАПУТ"

Нови Сад, Ј. Ђорђевића 2/1, тел.: 021/56-933

##### А.Д. "ВОЈВОДИНАПУТ"

Суботица, Ђ. Ђаковића 10, тел.: 024/25-759

##### Д.Д. "ВОЈВОДИНАПУТ-ЗРЕЊАНИН"

Зрењанин, Ж. Зрењанина 75, тел.: 023/36-249

##### Д.Д. ВОЈВОДИНАПУТ-ПАНЧЕВО

Панчево, Ж. Зрењанина 12-15, тел.: 013/45-812

##### Д.Д. "ВОЈВОДИНАПУТ-СРЕМПУТ"

Рума, Трг ослобођења 12, тел.: 022/424-108

##### Д.П. "РУДНИЦИ НЕМЕТАЛА", РАКОВАЦ

Нови Сад, Ј. Ђорђевића 2/1, тел.: 021/57-428

##### Д.Д. "ЗАВОД ЗА ПУТЕВЕ, МОСТОВЕ И САОБРАЋАЈ ВОЈВОДИНЕ"

Нови Сад, Ј. Ђорђевића 2, тел.: 021/57-625

##### Д.Д. "БОЈА"

Сомбор, Б. Кидрича 16, тел.: 025/36-172



# Нужни радови на магистралним и регионалним путевима у Србији

Љубиша Станојевић, дипл. грађ. инж.  
Дирекција за путеве, Београд

Стручни рад  
УДК 625.76:625.711.1(497.11)

## РЕЗИМЕ

На прелазу у 1996. годину поставља се питање: "Шта ће бити са нашим путевима?". Ово питање, оправдано, постављају најпре возачи а затим и они који живе од рада на путевима – предузећа за путеве. Питање је готово оправдано када сви очекују да се за путеве обезбеди више пара, а колико више, то се у овом моменту не зна. Једино се зна да ће се повратком страних возила на наше путеве та средства повећати, да ће се више радити и да ће наши путеви бити бољи. Дирекција за путеве Србије, имајући све то у виду, интензивно планира радове на путевима и то редоследом који диктира значај радова – а од Плана реализоваће се онолико колико то дозволе расположива финансијска средства. У чланку су наведени сви радови на путевима које би требало извршити да би услови за саобраћај били нормални у току лета и зиме.

## 1. ПЛАН ЗА 1996. ГОДИНУ

Основна поставка Плана је да у 1996. години буде изведено најпре и највише радова одржавања путева. Зато наводимо редом позиције радова одржавања и њихово оквирно коштање.

### 1.1. Основно одржавање

● Планирана је набавка неопходних материјала за одржавање свих 17.000 км магистралних и регионалних путева, и то:

- нафта, 12.000 тона;
- битумен, 14.000 тона (за крпљење коловоза);
- со за посипање коловоза, 30.000 тона;
- камена дробина за посипање коловоза гранулације, 2–8 мм, 50.000 тона;
- боја (бела и жута) за хоризонталну сигнализацију, 1.000 тона;
- еластична одбојна ограда, 50.000 м<sup>1</sup>;
- саобраћајни знакови, 10.000 комада – комплет;
- смерокази, 50.000 комада.

Наведене количине материјала и опреме за путеве коштају, по важећим ценама 75 милиона динара.

● Наведени материјали и опрема могу да се уграде само уз помоћ машина и радника, па се планира свакодневни рад 350 најразличитијих машина, које би радиле по осам часова дневно просечно и по просечним ценама – што укупно кошта 100 милиона динара.

● Предвиђа се и свакодневно ангажовање по 200 радника, просечно, у свих 22 предузећа за путеве, по 8 сати дневно, и то кошта 95 милиона динара.

Према томе, основни радови одржавања путева уз употребу нужних материјала и опреме коштају укупно 270 милиона динара.

## 1.2. Инвестиционо одржавање

Друга група радова по значају је инвестиционо одржавање, где се предвиђа:

● Обнова коловоза изградом новог застора – пресвлачење на 1000 км оштећених путева. Ова интервенција подразумева претходно детаљно крпљење коловоза. Такође, у ову групу радова спада и изградња завршних слојева од асфалтног бетона на бројним деоницама које су више деценија у саобраћају. Рачуна се да би ови радови коштали 200 милиона динара. Постоји, међутим, одређена сумња да ли наша предузећа за путеве могу у току једне грађевинске сезоне да произведу, превезу и уграде милион тона асфалта колико је, оријентационо, потребно. Сумња се и да ли ће бити на тржишту 60.000 тона одговарајућег битумена;

● Обнова – уз појачање коловоза на 500 км оштећених путева. Коштање ових радова износило би 200 милиона динара. Ова врста радова извешће се најпре на деоницама регионалних путева које су од дотрајалог водом везаног макадама, али и оне деонице које су својевремено обесправљене танким слојем асфалта. Уз појачање коловоза паралелно се предвиђају и детаљни радови на изградњи одводних јаркова, банкина, отварање и градња нових пропуста. Не планирају се већи захвати на доњем строју земљаним радовима изузев на местима где треба повећати изузетно мали полупречник хоризонталне кривине или решити неки одрон материјала (слика 1) или клизиште, о чему ће бити посебно речено више.

● Санација мостова је важна област у којој се предвиђају значајни радови. Постоји дефинитиван списак радова на мостовима. Завршиће се започети



Слика 1 – Одрон каменог материјала са косине на магистралном путу М5 кроз Овчарско-Кабларску клисуру



Слика 2 – Изглед оштећеног моста на регионалном путу у општини Ариље

радови на 33 моста, међу којим је неколико већих објеката као што је мост на регионалном путу Р-107 између Кучева и Петровца на Млави, затим на Р-123 у Бојнику и на Р-2186 у Луковској Бањи.

Предвиђа се почетак радова на санацији и проширењу још 67 мостова. Ту су најпре мост преко Дунава код Смедерева (поправка ограда), два моста на Јадранској магистрали, мост "Каминцара" у Краљеву, челични мост у Биљановцу (Ибарски пут), мост преко реке Јерме код Пирота итд. Укупно коштање радова на мостовима износило би око 30 милиона динара;

- Санација клизишта обухватило би радове на 32 клизишта што би коштало око 10 милиона динара. Са списка евидентираних клизишта њих десет прети да угрози саобраћај па се на њима морају извести радови у 1996. години, и то су:

- "Жути кук II" на деоници пута Пријеполје–Биељо Поље;

- "Умка I", на делу пута Београд–Обреновац;

- "Полумир", на деоници пута Краљево–Рашка;

- Клизишта број 2 и 5 на деоници пута Р-113 Ива–Пецка (слика 3);

- "Драглица", на делу пута Бистрица–Прибој;

- Клизиште број 16а, на делу пута Пазариште–Тутин,

- Остала клизишта на путу Р-113, деоница Ива–Пецка;

- "Берекаре", на делу пута Брзеће–Блажево,

- "Рибаре", на делу пута Рибаре–Јастребац.

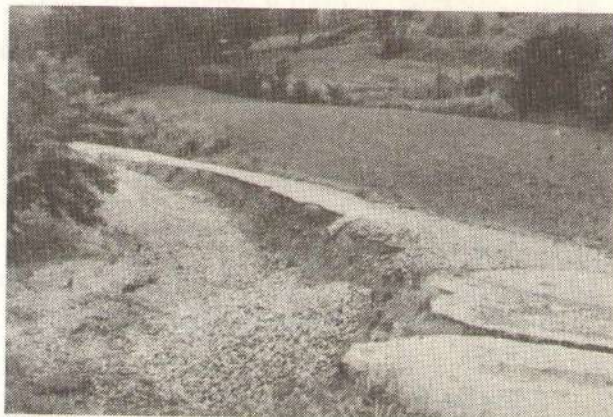
Укупно коштање до сада описаних радова требало би, оквирно, да износи око 450 милиона динара. Тиме би били обухваћени сви радови одржавања магистралних и регионалних путева.

## 2. РАЗВОЈ И ИЗГРАДЊА ПУТЕВА

Следећи радови, по редоследу значаја, су на развоју и изградњи путева.

Наставиће се радови на започетим деоницама обилазних путева око градова: Пожаревца, Зајечара, Лесковца, Прокупља, Краљева, Ваљева, Крушевца, Крагујевца, Ужица и Ивањиче.

Укупно коштање радова на обилазницама са учешћем општина, које је 30%, износи 53 милиона динара.



Слика 3 – Клизиште на путу Р-113 између Причевића и Пецке чија се санација предвиђа у 1996. години

У централном делу Србије постоје 22 деонице на магистралним и регионалним путевима на којима се планира реконструкција комплетне трасе у ситуационом и уздужном профилу. На неким од њих су започети радови, као што је деоница између Лазареваца и Аранђеловца на путу М-4, као и деоница регионалног пута између Љубовије и Пецке.

Коштање реконструкције свих 22 деонице са ретким учешћем заинтересованих општина износи укупно 70 милиона динара.

Када се рекапитулира коштање свих наведених радова 1 и 2 добија се:

|                                                                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| – 1. одржавање (цела Србија)                                        | 270.000.000 дин |
| – 2. инвестиционо одржавање, цела Србија                            | 450.000.000 дин |
| – 3. развој и изградња путева, само центар (без Војводине и Косова) | 70.000.000 дин  |
| Укупно:                                                             | 790.000.000 дин |

Који ће радови по наведеном распореду бити и изведени у 1996. години зависи од прилива финансијских средстава који засад још није познат. Реално је очекивати да се изведу сви планирани радови одржавања путева.

# ТЕКНОХ

D.O.O.

11050 БЕОГРАД, Бјелановићева 2

# Педесет година службе одржавања путева на територији Косова и Метохије

Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.  
Д.Д. "Магистрала", Приштина

Стручни рад  
УДК 625.76.001.76(497.115)

## РЕЗИМЕ

Хронолошки је приказан развој и трансформација службе за одржавање путева на територији Косова и Метохије, са посебним приказом садашње организације ДД "Магистрала", као и потребе и могућности будуће трансформације и модернизације службе одржавања путева.

## УВОД

Организовање путне привреде је огледало политичких и економских гибања и промена, због чега су у протеклих педесет година више пута мењани основни принципи финансирања и управљања путевима.

У склопу поменутог, одржавање путева је доживљавало трансформације и непрекидно је егзистирало (за разлику од изградње) кроз предузећа чији је правни наследник ДД "Магистрала".

На територији Косова и Метохије су заступљена сва топографска обележја терена, од равничарског до планинског, уз променљива климатска струјања – медитеранска до оштра континентална клима, па се одржавање путева сусреће са свим могућим проблемима из ове области од којих најзначајније.

- У равницама: оштећења и крађе путне опреме, стварање депонија смећа у путном појасу, узурпација путног земљишта (изградња, прикључци, рекламе), магла, снежни наноси због интензивних и учесталих ветрова итд.

- У планинским пределима: одрони, бујице, отварање дивљих позајмишта камена и дрвета, изузетно ниске температуре (смрзава се погонско гориво и са адитивима), смањена видљивост у снежним олујама и до 1 м, лавине итд.

- Велики успони и превози: на М25 (Брњица, дужине 2200 м са просечним успоном  $i_{pz} = 4,4\%$ , Дуље, дужина 1000 м са успоном  $i = 7\%$ ), на М9 (Долац, дужине 2200 м,  $i = 6\%$ ; Качикол, дужине 8620 м,  $i_{pr} = 4\%$ ,  $i_{max} = 9\%$ ) итд.

- Клисуре и теснаци: Качаничка клисура (М2), Дугановић – Тетово, Руговска клисура (М9), Ибарска клисура (М22.3), Кончуљски теснац (М25.3) итд.

- Пролази поред језера: Газиводе (М2), Грачаничко и Ливочко језеро (М25.2), Батлавско језеро (Р125) итд.

- Мостови: бетонски, камени, челични и дрвени, укупно 295 комада и дужине 9104 м.

- Тунели: са и без бетонске облоге, укупне дужине 1864 м.

Период од 1945. до 1995. године карактеришу четири раздобља организовања и управљања путевима, а тиме и изградње и одржавања путева на територији Косова и Метохије.

## 1. РАЗДОБЉЕ ОД 1945. ДО 1962. ГОДИНЕ

Територија Косова и Метохије је још у средњем веку представљала раскрсницу караванских путева, на којима су вековима "трасирани" и сви остали путеви. Крајем II светског рата путна мрежа је врло разграната (2207 км), са тузаничким, земљаним и непросеченим коловозима. Путеве је премошћавало 15 сталних мостова.

Путеве су одржавале техничке секције за путеве, формиране на територијалном принципу у Приштини, Пећи и Призрену, преко деоничарских путара распоређених на 5 до 8 км пута. Иако се одржавање путева и мостова сводило на мануелни рад, без одговарајућих средстава за рад, са приручним материјалима, секције за одржавање путева су биле ослонац предузећа за путеве, јер је у ових 17 година на територији јужне покрајине модернизовано само 100 км путева. За зимску службу коришћена је вучна ралица ("шпиц плуг") упрегнута у коњску запрегу или касније за трактор. Со и абразивна средства нису коришћени у то време.

Управљање путевима и финансирање реализовано је на нивоу Републике, преко органа управе – Дирекције за путеве. Ово је јединствено раздобље по већем финансијском улагању у одржавање и чување путева него у изградњу, а слично је и са садашњом беспарицом.



Слика 1 – Обезбеђење саобраћаја марта 1965. године у Руговској клисури.



Слика 2 – Чишћење осулина из ригола на путу Пећ-Чакор 1965. године.



Слика 3 – Прекид саобраћаја због наноса материјала од 10.000м<sup>3</sup>, на осмом километру од Пећи ка Чакору (29.07.1967. године)

## 2. РАЗДОБЉЕ ОД 1962. ДО 1978. ГОДИНЕ

Одлуком Извршног већа СР Србије (12.12.1961. године) формирана су предузећа за путеве (ПЗП) и Републички фонд. На основу те одлуке, 1. јануара 1962. године техничке секције за путеве се трансформишу у Предузеће за путеве "Пут", са седиштем у Приштини. Њему је поверено на управљање 1357 км путева, од чега 147 км са савременим и 1210 км са туцаничким коловозом. У том периоду образују се својеврсни друштвени органи управљања који су одлучивали о питањима "живота и смрти" на путевима (Савет за путеве и Савет корисника), а формално, путеви су били основна средства Предузећа за путеве. На основу Закона о удруженом раду (1976. година) Предузеће за путеве "Пут" од 1977. године мења облик организовања у РО "Пут", која у свом саставу има три ООУР и то: ООУР-Изградња, ООУР-Одржавање и ООУР-Заједничких послова. Интензивна изградња и модернизација путева као и материјална основа допуштали су и овакав луксуз, који је замагљен изванредном експанзијом путоградње у ових 16 година.

ООУР – Одржавање чине радне јединице у Приштини, Пећи, Призрену и Косовској Митровици које све више прелазе на групно одржавање, са све већом применом нових техничких средстава и технолошких поступака, што утиче на повећање ефи-

касности и квалитета изведених радова. Нажалост, нема довољно сачуване документације из овог раздобља, али се поуздано зна, да је набављено и коришћено:

- асфалтна база са запреминским дозирањем и казаном за чврста горива за грејање битумена, капацитета 15–20 тона на час,
- "Кохерица" за справљање ливеног асфалта,
- употреба асфалта справљеног по хладном поступку, за радове на одржавању коловоза,
- моторни ваљци замењују парне,



Слика 4 – Уграђивање асфалта справљеног по хладном поступку 1965. године



Слика 5 – Скидање денивелисаних банкина грејдером 1966. године



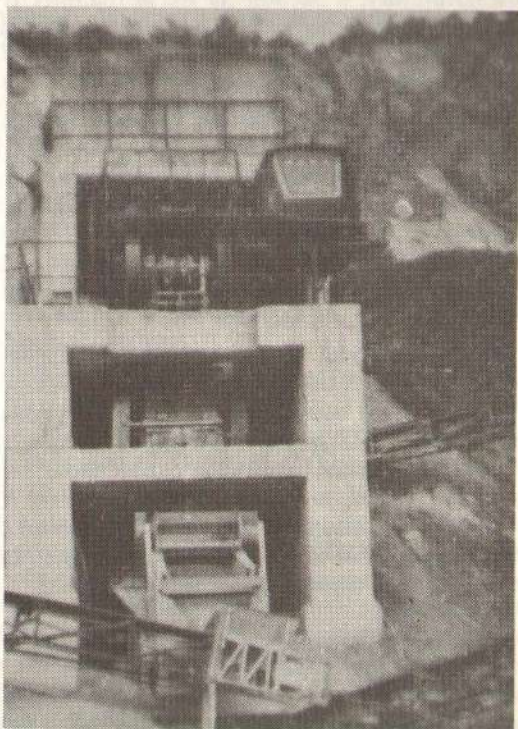
Слика 6 – Чишћење осулина утоваривачем "Тројан" 1965. године

– набављено је више камиона ФАП, носивости до 7 тона,

– утоваривачи "Тројан", грејдери итд. замењују мануелни рад,

– чељусна дробилица, капацитета 20 м<sup>3</sup>/час, у постројењу у Црнољеву.

У зимској служби почиње употреба чеоних плугова за чишћење снега, вучених посипача "Епока", за борбу против поведице, употребом соли и абразивних средстава по модернизованом коловозу. Управо у овом периоду одржавање путева је запостављено на рачун изградње (1015 км путева је модернизовано) а укидањем деоничара дефинитивно су путеви препуштени стихији чиме је креирана култура (некултура) на путевима која опстаје до данашњих дана.



Слика 7 – Дробилично постројење у Црнољеву, капацитета 20 м<sup>3</sup>/час дробљеног агрегата



Слика 8 – Модернизација вертикалне сигнализације 1965. године

### 3. РАЗДОБЉЕ ОД 1978. ДО 1991. ГОДИНЕ

Усвајањем Закона о путевима 1977. године, путеви постају добра у општој употреби за задовољење заједничких потреба и интереса. Формирају се самоуправне интересне заједнице за путеве на нивоу региона (укинуте 1986. године) и на нивоу Републике. Почиње време рецесије друштва, али у општем недостатку средстава кредити годинама представљају све значајнији начин обезбеђења средстава. Тако се ООУР – Одржавање, током тих година, специјализовало набавком одговарајуће механизације као:

- машине за опсецање асфалта, 12 комада;
- вибровалци, 11 комада;
- машине за обележавање хоризонталне сигнализације, 2 комада;
- полуприколице, 5 комада;
- цистерне за гориво;
- камиони, грејдери, утоварне кашике итд.
- снегочистач "ЗИЛ" (слика 9);
- "Унимог", машине за чишћење и посипање соли по коловозу, 4 комада.

– инсталирана је УКВ радио мрежа са три репетитора и 55 радио станица.

Средства за инвестиционе кредите обезбеђивана су преко Међународне банке и Фонда Федерације. Крајем 1991. године укида се Републички фонд за путеве формирањем Дирекције за путеве (01.01.1992. године).

На почетку овог раздобља формирана је радна јединица Штимље и пункт Гњилане а број запослених се повећава са 319 на 410.

Без обзира што је кадровски ниво запослених веома низак и кредити годинама све неповољнији, ово је период експанзије предузећа, због набављене опреме. ООУР – Одржавање се 1990. године трансформира у специјализовано предузеће за одржавање и чување магистралних и регионалних путева ДП "Магистрала". За 13 година (од 1978. до 1991. године), карактеристичан је несклад између набављене опреме и механизације њене искоришћености, тј. неупослености. У ООУР-у "Изградња", такође се нашао велики број машина, опреме, али модернизовано је мало (у поређењу са претходним периодом) само 313,20 км магистралних и регионалних путева и то уз упошљавање путара из предузећа "Вијадукт", "Нови Пазар", "Маврово" из Сарајева итд.



Слика 9 – Снегочистач "ЗИЛ – Сибирка" у акцији на месту Кула 1979. године

#### 4. РАЗДОБЉЕ ОД 1991. ДО КРАЈА 1995. ГОДИНЕ

Крајем 80-тих година и почетком 90-тих година на територији Косова и Метохије економска криза резултира и политичким ескалацијама, што се рефлектовало и на ДД "Магистрала". Први пут од 1945. године предузеће послује са губитком, шест месеци се радницима не исплаћује лични доходак, неодговорност и немар попримају веће размере међу запосленим. Међутим, уз помоћ Дирекције за путеве и шире друштвене заједнице, уводе се привремене мере, које пружају могућност да предузеће изађе из велике материјалне и моралне кризе, што су радници и руководство искористили и допринели поновном оживљавању па чак и афирмисању ДД "Магистрала".

– Најпре је предузеће кадровски ојачано са 3 грађевинска инжењера, 2 правника, 1 машинским инжењером, 1 електроинжењером и 1 дипломираним економистом.

– Успостављена је сарадња са научним институцијама, без којих се не доноси и не спроводи ниједна већа акција (Институт за путеве – Београд, грађевински факултети, рударски факултети).

– Расположива механизација и опрема (иако је бројна амортизована) стављена је у функцију и редовно се одржава. Куриозитет је асфалтна база из 1960-тих година, која је оспособљена 1994. године са неколико електромотора, цистерном за битумен, термопаком и отпрашивачем. Произвела је 5000 тона асфалта за три месеца, јер није било више битумена. Вероватно је најстарија асфалтна база у Југославији која још ради. Капацитета 15 т/час, ложирана је уз магистрални пут М25 у Црнољеву, поред каменолома, тако да је врло рационална.

– Решавају се стамбени проблеми запослених: додељено је 6 станова, а стамбена доградња најугроженије раднике је у току.

– Друштвеном стандарду и заштити радника се поклања велика пажња: путни трошкови се у целости плаћају запосленима, радне јединице су опремљене чајним кухињама, ТВ салама, комплетним лежајима (у зимској служби), телефаксима,

синдикат помаже кућним буџетима запослених, набавља се ХТЗ опрема итд.

– Набавка додатне опреме и механизације: финишер АБГ "Гранит"–200, комбиновани ваљак "Бомаг" BW 151 AC, нисконосећа–телескопска приколица 50 т, 3 путарска возила "Ивеко", полуприколица, 10 плугова за снег, 10 посипачица и приличан број старе механизације (под повољним условима је у добром стању: ТТ–220, ваљак КВВ–12, 2 шлепера, 2 грејдера МГ–145, утоварна лопата РД–130 итд).

– Куповине пословног простора за дирекцију предузећа у Приштини и плаца на Брезовици (37 ари за изградњу пункта и одмаралишта), хардвера и софтвера итд.

Радне јединице су формиране по територијалном принципу, а расподела магистралних и регионалних путева по радним јединицама дата је у табели 1, као и распоред механизације и радне снаге у зимском одржавању путева.

Последња организациона трансформација била је 08.12.1992. године, када је друштвено предузеће прешло у деоничарско друштво ДД "Магистрала". Број запослених је 360 или 6 км пута по запосленом раднику, што је врло рационално и даје могућност за даље територијално и бројчано гранање. Од 1995. године, ДД "Магистрала" постаје организација од општег друштвеног значаја.

Поред изузетно ангажованог рада и одговорности запослених стање на путевима није задовољавајуће. Проблеми са набавком нафте, битумена итд., депласиране цене у ценовнику, редуковани планови, немоћ администрације за спровођење Закона о путевима (посебно у области узурпације путног земљишта), одржавање статус квоа у организовању одржавања, само су неки од проблема који се одражавају на чињенично стање путева.

#### 5. ПЕРСПЕКТИВЕ ДАЉЕГ РАЗВОЈА

Комплетирањем асфалтерске гарнитуре, ДД "Магистрала" је започела ово раздобље и спремно

Табела 1 – Преглед распореда механизације и радне снаге за зимску службу (редуковани план) и покривености магистралних и регионалних путева

| Ред. бр. | Радна јединица     | Дужине одржаваних путева |               |           | Механизација и опрема |           |                 |        |         |        |         |                    |                    |                 | Број путара у једној смени |
|----------|--------------------|--------------------------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------|--------|---------|--------|---------|--------------------|--------------------|-----------------|----------------------------|
|          |                    |                          |               |           | Возила                |           |                 | Машине |         |        |         | Прикључна средства |                    |                 |                            |
|          |                    | Магистрални км           | Регионални км | Укупно км | ФАП 13 СК             | ФАП 14 17 | Путарска возила | ТТ 220 | УЛТ 160 | Мг 145 | УНИ-МОГ | Плугови            | Ротациони посипачи | Посипач "Епока" |                            |
| 1.       | Приштина           | 148,0                    | 868,8         | 309,8     | 2                     | 3         | 2               |        | 1       | 1      | 1       | 6                  | 1                  | 5               | 23                         |
| 2.       | Гњилане            | 90,2                     | 187,2         | 277,4     | 2                     | 3         | 2               |        | 1       | 1      | –       | 5                  |                    | 5               | 18                         |
| 3.       | Косовска Митровица | 107,3                    | 176,2         | 283,5     | 2                     | 3         | 2               |        | 1       | 1      | 1       | 6                  | 1                  | 5               | 23                         |
| 4.       | Пећ                | 129,5                    | 309,0         | 438,5     | 2                     | 3         | 2               |        | 1       | 1      | 1       | 6                  | 1                  | 6               | 23                         |
| 5.       | Призрен            | 55,0                     | 316,2         | 371,2     | 4                     | 2         | 2               | 1      | 1       | 1      | –       | 6                  | 1                  | 6               | 23                         |
| 6.       | Штимље             | 94,0                     | 99,1          | 193,3     | 3                     | 2         | 2               |        | 1       | 1      | –       | 4                  |                    | 5               | 22                         |
| 7.       | Брезовица          |                          | 47,5          | 47,5      | 2                     |           | 1               |        | 1       |        | 1       | 3                  |                    | 2               | 10                         |
| 8.       | Свега:             | 624,0                    | 1.290         | 1.914     | 18                    | 16        | 13              | 1      | 7       | 6      | 4       | 30                 | 4                  | 34              | 142                        |

очекује санирање попречних и подужних неравнина на коловозу, обнове хабајућих и других слојева. Ради даљег и бољег одржавања путева неминовна је и даља модернизација и проширење капацитета, усвајање нових и усавршавање застарелих технологија следећим корацима:

– Повећање капацитета дробиличног постројења и асфалтне базе.

– Обезбеђивање већих финансијских средстава намењених одржавању да би се предузећа за путеве "подстакла" да више раде на одржавању путева и тако упосле своју оперативу. Постоје и нека техничка решења која могу помоћи у овој области, само ако се жели подстаћи одржавање (што је неминовно). На пример кроз фактор (у обављању већине позиција из одржавања немогуће је "јурити" норму) јер екипе за одржавање на терену свакодневно формирају градилиште, а некада и више градилишта у току дана.

– Замена старе опреме и механизације јер је просечна старост садашње 17 година.

– Изградња пункта и одмаралишта на Брезовици ради безбеднијег обављања саобраћаја, а у условима све интензивнијег туризма.

– Опремена радних јединица компјутерима и њихово "укључење у мрежу" ради праћења пословања (приходи–расходи) и стања на путевима које јединица одржава (формирање и допуњавање базе података о путевима).

– Набавка специјализованих машина за одржавање путева, мањег капацитета (глодалица радне ширине 1,0 м или њено изнајмљивање од предузећа за путеве која их не користе; машине за површинску обраду коловоза итд.).

Горе наведено је и у бољем економском окружењу чиста утопија без помоћи Дирекције за путеве, а може се користити искључиво за подизање одржавања путева на виши ниво. У супротном, препуштање ДД "Магистрале" тржишним токовима значи губљење једног сигурног "државног чиновника" за одржавање путева са великом вероватноћом да се оно прикључи "јату" од преко двадесет предузећа којима је одржавање путева допунска делатност. Треба напоменути да је ДД "Магистрала" у 1994. години, од укупног прихода, 90% зарадила од Дирекције за путеве, а само 10% од других инвеститора. У 1995. години приход од других инвеститора је само 20% са трендом даљег раста, јер је велики раскорак између модернизованих и локалних путева, са великим приливом приватног капитала.

Због слободних капацитета механизације и опреме у летњем периоду неминовно је упошљавање исте и за послове других инвеститора. У табели 2 приказана је механизација и опрема којом располаже ДД "Магистрала".

Аутор се посебно захваљује пензионисаном колеги Божидару Гојковићу за својевремено направљене и уступљене фотографије.

Табела 2 – Преглед возила и механизације ДД "Магистрала"

| Врста оруђа                            | Број (комада) |
|----------------------------------------|---------------|
| <b>А. Возила:</b>                      |               |
| – путничка                             | 9             |
| – полутеретна – путарска               | 18            |
| – минибус                              | 1             |
| – камиони – Фап (дупла вуча)           | 36            |
| <b>Б. Специјална возила:</b>           |               |
| – камиони шлепери                      | 2             |
| – нисконосеће приколице                | 10            |
| – аутоцистерне за гориво               | 2             |
| – цистерне за гориво стационарне       | 7             |
| – приколице                            | 2             |
| <b>Ц. Машине за одржавање путева:</b>  |               |
| – "Унимог"                             | 4             |
| – машине за опсецање асфалта           | 12            |
| – машине за хоризонталну сигнализацију | 2             |
| – плугови за уклањање снега            | 50            |
| – посипачи (вучени, ротациони)         | 50            |
| – ровокопачи                           | 2             |
| – грејдери                             | 6             |
| – вибрационе плоче и мали ваљци        | 12            |
| – моторне тестере и косачице           | 3             |
| <b>Д. Машине за грађење:</b>           |               |
| – булдозери                            | 1             |
| – утоваривачи                          | 6             |
| – багери                               | 1             |
| – вибровалци                           | 2             |
| – асфалтни финишери                    | 1             |
| – асфалтна база                        | 1             |
| – дробилично постројење                | 1             |
| – агрегати за струју                   | 2             |
| – компресори                           | 3             |
| – мешалице за бетон                    | 7             |
| <b>Е. Специјална опрема:</b>           |               |
| – апарати за електрично варење         | 5             |
| – апарати за аутогено варење           | 5             |
| – пуњачи акумулатора                   | 5             |
| – трафои                               | 2             |

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кркић, П.: Управљање путевима и системом финансирања путева у протеклих четрдесет година, Пут и саобраћај, 9–12, 1985.
- [2] Сејдиу, И., Аксалић, З.: Развој путне мреже у САП Косово 1945.–1985. године и основе развоја до 2000. године. Пут и саобраћај, 9–12, 1985.
- [3] Пројекат организације редовног одржавања путева и пројекта у Републици Србији, Институт за путеве, 1995. године.

# Надлежности и политика ЕЕЗ у области саобраћаја

Петар Раденовић, дипл. ек.  
Савезно министарство за саобраћај, Београд

Стручни рад  
УДК 338.47:656.07:339.923:061.1

## РЕЗИМЕ

У чланку је дат развој надлежности и политике ЕЕЗ од закључења Римског уговора па до измена и допуна тог уговора уговором из Мастрихта. Саобраћај је од самог почетка једна од две привредне области у којој ЕЕЗ води заједничку политику. Надлежности ЕЕЗ се после закључења Мастритског уговора проширују због преласка са заједничког на јединствено унутрашње тржиште. Политика ЕУ у области саобраћаја, посебно мере економске и саобраћајне политике које су предузете ради уједначавања услова конкуренције и јачања самосталности и равноправности предузећа у саобраћају, нарочито у мере за обрачун и сношење трошкова саобраћајне инфраструктуре, услови за приступ тржишту, политике дерегулације и либерализације, су вишестрано значајне и за нашу земљу. Уколико се не формулишу саобраћајна политика заснована на уставним начелима о привређивању на тржишним принципима у том концепту не примењују мере економске и саобраћајне политике, а нарочито не обезбеди самосталност, равноправност и једнаки услови привређивања предузећа у свим видовима саобраћаја, наша земља ће се наћи изолована чак и од непосредног окружења, што све може имати далекосежне и дугорочне негативне последице на укупан развој саобраћајне привреде, па и привреде у целини.

## 1. САОБРАЋАЈ У РИМСКОМ И МАСТРИХТСКОМ УГОВОРУ ЕУ

Саобраћај је значајан сектор сваке привреде. Зато свака држава, па и заједница држава, мора да донесе концепцију саобраћајне политике. Циљеви саобраћајне политике ЕЕЗ су били остварење слободе кретања људи, роба, капитала и услуга. Ови циљеви остваривани су заједничком саобраћајном политиком у време важења Римског уговора, из марта 1957. године, на заједничком саобраћајном тржишту, а после Мастрихтског уговора из фебруара 1992. године на јединственом тржишту и економском простору Европске Уније (ЕУ).

После закључења Римског уговора наслеђене су веома различите политике држава чланица у погледу саобраћаја, посебно у теоретском приступу тој делатности. Присутна су била два различита приступа. Први третира саобраћај као самостални сектор који на тржишту делује под истим економским принципима као и остали привредни сектори (*laissez-faire*). Други третира саобраћај као јавну службу, која интервенцијом државних органа и саобраћајне политике, обезбеђује да се преко саобраћаја остваре жељени циљеви у осталим привредним секторима. Између ова два чиста приступа постојале су и земље са мешавином оба приступа.

Наслеђено веома различито стање утицало је и на дефиницију саобраћаја у оснивачким актима, односно у Римском уговору, Европској заједници за угаљ и челик и Евроатому. Ниједан од ова три уговора не садржи јединствену дефиницију саобраћаја. Уговором из Мастрихта допуњен је Римски уговор додавањем нових чланова са словима, изузев у случајевима замене појединих чланова.

Чланови 3. и 61. Римског и чланови 74 до 84 тог уговора односе се на саобраћај. У члану 3. уопштено је описан програм Заједнице и истакнута одређења о вођењу заједничке саобраћајне политике. Уговором из Мастрихта, члан 3. је допуњен навођењем да ће се водити заједничка политика у области саобраћаја, а ради остваривања циљева оснивања уније. У надлежности ЕУ је и стварање и развој трансевропских мрежа у области саобраћаја, телекомуникација и енергетске инфраструктуре (детаљније у чл. 129 B-D), док је надлежност ЕУ проширена и на политику у области сарадње за развој.

• У допуњеном члану 3А објашњава се да ће државе чланице Заједнице утврђивати економску политику засновану на тесној координацији економских политика држава чланица на унутрашњем тржишту и на дефинисању заједничких циљева, који се воде у складу са начелима отворене привреде и слободне утакмице.

• У члану 61. садржане су упућујуће одредбе о слободи обављања услуга у области саобраћаја регулисаних одредбама IV главе која се односи на саобраћај.

У глави IV – Саобраћај Римског уговора, као "lex specialis" члановима 74–84. се прокламује слобода обављања саобраћајних услуга, што је уређено због чињенице да саобраћај није било могуће искључити из заједничког тржишта, а није га било могуће либерализовати до мере до које је то урађено са осталим услугама.

• Чланом 74. назначено је да у материји која је регулисана овом главом, државе чланице извршавају циљеве предвиђене Уговором у оквиру заједничке саобраћајне политике.

• Чланом 75. уређују се надлежности Савета за извршење циљева из члана 74. која обухвата:

а) заједничка правила за међународни саобраћај који се обавља са територије или на територији једне државе чланице, или који пролази преко територије једне или више држава чланица;

б) услове под којима превозници могу обављати саобраћајне услуге унутар државе чланице,

ц) мере за побољшање безбедности саобраћаја (новина из Мастрихтског уговора);

д) све друге одговарајуће мере.

Ако би примена наведених поступака угрозила ниво животног стандарда и стање запослености у одређеним подручјима, као и функционисање саобраћајних уређаја Савет може донети прописе о режиму саобраћаја, водећи рачуна о потреби прилагођавања привредног развоја која произилазе из стварања заједничког тржишта.

По овим питањима у Савету се одлучује на основу члана 189 С.

● Члан 76. забрањује промену стања затеченог ступањем на снагу Римског уговора и спречава накнадно предузимање мера без одобрења Савета, а које би превознике држава чланица довеле у неповољнији положај.

Неопходне накнаде дате за обезбеђивање јавних услуга, односно субвенције дате ради координације саобраћаја, нису у супротности са прописима Заједнице у погледу конкуренције, речено је у члану 77. Ова помоћ неопходна је за она саобраћајна предузећа која врше јавне услуге и немају могућности да додатно зарачунавају све трошкове.

● Чланом 78. обезбеђује се јединствен приступ за успостављање једнаких услова конкуренције између свих видова саобраћаја, што практично значи да различити начини регулисања јавних услуга не смеју негативно утицати на остале превознике. Свака мера из области накнада и услова превоза мора узети у обзир економски положај превозника.

Државе чланице су обавезне чланом 79. да укину све дискриминационе мере према превозу робе на истим релацијама са различитим условима превоза зависно од земље порекла или одредишта робе, с тим да се све ове мере укину до краја друге етапе. У осталим одредбама овог члана предвиђено је доношење прописа о укидању дискриминационих мера од стране Савета, док је Комисија овлашћена да испитује случајеве дискриминације и доноси мере за које је овлашћена.

● Члан 80. прокламује обавезно начело спречавања дотирања и заштите у корист једног или више превозника, осим ако то Комисија не одобри, што је сагласно са чл. 92. и 93. Римског уговора. Међутим, Комисији се даје овлашћење да може испитивати поједине цене и тржишне услове који до извесне мере помажу и штите предузећа из неразвијених подручја, предузећа која послују у посебним политичким приликама, те предузећа која су од посебног значаја за регионалну економску политику и предузећа која због своје специфичности немају равноправан положај на тржишту и услед тога нису слободна.

● Члан 81. уређује дажбине приликом преласка границе, уз прокламовање начела да одговарају стварним трошковима. Државе чланице су одговорне за рационалност ових трошкова, а Комисија има саветодавну улогу.

● У члану 82. уређене су специфичности СР Немачке у вези саобраћаја са Берлином, а члан 83. предвиђа оснивање посебног Комитета стручњака за област саобраћаја, као консултантских тела Комисије, што ће касније бити често коришћено.

● Одредбе члана 84. које утврђују надлежности Заједнице ће се касније показати најспорнијим. Прва тачка одређује да се одредбе ове главе односе на железнички, друмски и речни саобраћај, док се у другој тачки овлашћује Савет да одреди да ли то важи и за ваздушни и поморски саобраћај. Касније се поставило питање да ли за поморски и ваздушни саобраћај уопште важе општи прописи, изван главе IV која уређује надлежности Заједнице, јер је Комисија имала другачије мишљење од појединих држава чланица.

Пошто су Комисија и владе појединих држава чланица дуго времена имале различита мишљења у односу на чл. 85. и 86. којима се уређују правила конкуренције, то је Суд правде Заједнице пресудом у случају 167/73 од 4. априла 1977. године прихватио мишљење Комисије да је Уговор универзално важан, те да се сви општи чланови односе исто тако на ваздушни и поморски саобраћај и на саобраћај у целини, ако члановима 61. и 74–84. није другачије уређено.

## 2. ОСНОВЕ САОБРАЋАЈНЕ ПОЛИТИКЕ

Наслеђено стање саобраћајних политика земаља чланица, као што је то већ речено, било је веома различито. Највеће разлике односиле су се на формулисање одговорности између јавних и приватних предузећа, у области усмеравања у погледу слободе избора превозног средства, у односу на интервенционистички или *laissez-fair* концепт уређења тржишта и привређивања у различитим видовима саобраћаја.

● Меморандумом о општим основама заједничке саобраћајне политике од 10. априла 1961. године и Програмом реализације заједничке саобраћајне политике од 23. маја 1962. године формулисане су полазне основе заједничке саобраћајне политике и то:

- саобраћајном политиком уведе се конкурентски односи,
- саобраћајном политиком одређују се заједничке минималне основе,
- саобраћајном политиком оснажује се основа заједничког саобраћајног тржишта.

### 2.1. Принципи саобраћајне политике

Као основни принципи заједничке саобраћајне политике за наредни период проглашени су:

1. Једнак третман произвођача (превозника) и корисника саобраћајних услуга. Корисници слободно бирају превознике, што тражи отклањање сваке дискриминације између превозника. Превозници су дужни да пружају коректне информације о ценама и условима превоза, што за саобраћајна предузећа значи забрану сваког монопола, картела и дискриминације између различитих видова саобраћаја.

2. Економска самосталност предузећа под којом се подразумева да свако предузеће самостално финансијски управља, одређује цене и одговара за своје комерцијалне и финансијске резултате.

3. Слобода конкуренције и слобода пословања, што значи да свако предузеће има слободан приступ заједничком саобраћајном тржишту под једнаким

условима. Предузећа су самостална и независна од државне интервенције.

4. Корисници имају право слободе избора превозника, што обухвата и слободно обављање саобраћајних услуга за сопствени рачун (потребе).

5. Заједница обезбеђује минималну координацију улагања у инфраструктуру.

● Овако формулисана саобраћајна политику Заједница остварује преко својих органа у железничком, друмском и речном саобраћају на следеће начине:

1. Контролом понуде саобраћајних услуга. Заједничке мере надзора треба да осигурају усклађеност понуде и потражње.

2. Хармонизацијом тржишних услова пошто су код земаља чланица наслеђени веома различити услови, који се преко хармонизације усклађују.

3. Организовањем саобраћајног тржишта на начин да се цене слободно формирају само на основу понуде и потражње.

4. Јединственим регулисањем репродукције саобраћајне инфраструктуре, односно јединственим уређењем покривања трошкова инфраструктуре од стране њених корисника и утврђивања одговарајуће методологије за процену саобраћајно-економске оправданости изградње инфраструктуре и њене локације.

Када се Заједница повећала на девет чланова проблеми у саобраћају су се заоштрили. Због тога су на Париском састанку шефова влада октобра 1972. године формулисани додатни ставови заједничке саобраћајне политике. У центар су стављени економски аспекти јединственог саобраћајног система са намером либерализације тржишта и техничко-технолошке интеграције, да би могли да се контролишу нарастајући трошкови у неким гранама и појаве пословања без покривања трошкова (дизекономије). Основни задаци Заједнице су планирање и финансирање интегрисане инфраструктурне мреже и стварање услова за оптимално коришћење расположивих средстава. Тако замишљени концепт требало би да се реализује за десет година и одвијао би се паралелно са економском и монетарном интеграцијом.

На основу Tidemansovog концепта реализације Париског договора, Комисија је 24. октобра 1980. године предложила *Списак приоритетних задатака* и то:

– убрзана изградња инфраструктурних веза за потребе Заједнице;

– побољшање понуде саобраћајних услуга уз оптимални размештај капацитета, са циљем снижења заједничких трошкова,

– побољшање финансијске ситуације железнице;

– заштита рентабилног поморског превоза;

– стварање услова за повећање продуктивности у ваздушном саобраћају;

– побољшање услова за међународни саобраћај;

– рационално коришћење енергије,

– заштита човекове околине.

Почетком 1983. године Комисија је предложила *допунски програм*. Наглашен је значај инфраструктуре и међународног саобраћаја, уз заузимање става за либерализацију комбинованог саобраћаја. Пре-

дложено је да се железнице финансијски санирају, али не на рачун других, већ побољшањем квалитета, ефикасности и приватности железнице.

За друмски саобраћај предложено је укидање заједничких контингентних дозвола за камионски саобраћај и формирање основне минималне тарифе. За речни саобраћај у коме постоји вишак капацитета, предложена је већа интеграција и координација. У односу на путну инфраструктуру предложено је покривање трошкова њеног коришћења од стране корисника. Предложени су ставови и у односу на ваздушни и поморски саобраћај.

### 3. РЕАЛИЗАЦИЈА САОБРАЋАЈНЕ ПОЛИТИКЕ

Основе заједничке саобраћајне политике реализоване су доношењем прописа од којих се једни директно примењују, односно имају снагу закона и ми их у овом раду називамо *уредбе*. Одлуке су други облик прописа Заједнице који обавезују државе чланице у погледу остваривања циља и резултата, а државама чланицама је остављено да саме изаберу форму правног акта примереног њиховом систему, на основу којих ће то остварити. Поред тога, постоје и *препоруке* и *мишљења*.

Јединственим европским актом, ојачана је улога Европског парламента (ЕП) тиме што је уведена тзв. процедура сарадње (члан 189 С Уговора из Мастрихта) за одређена питања, у оквиру које ЕП може да подноси неке амандмане на предлог Комисије, али Савет министара и даље има последњу реч и доноси коначну одлуку о усвајању или одбацивању предлога.

У даљем наставку изложићемо историјат остварења саобраћајне политике ЕУ.

#### 3.1. Саобраћајне тарифе и услови превоза

Мере Европске заједнице у области цена и тржишних услова заснивају се на члану 75. тачка 1ц) Римског уговора и односе се на међународни саобраћај, унутрашњи превоз и на превоз између чланица и нечланица Заједнице.

Саобраћајне услуге имају низ специфичности. То се нарочито односи на фиксне трошкове, који се не могу директно зарачунати, јер не зависе од тонских односно путничких километара. Део трошкова у функцији је величине саобраћајних капацитета, што у случају неуравнотежености у коришћењу саобраћајних средстава негативно утиче на механизам формирања цена у саобраћају. Због тога је у појединим случајевима потребно увести ограничење тарифа и обезбедити компензацију као и додатке на цене.

Железнице имају специфичну привредну функцију у поређењу са осталим видовима саобраћаја. Уобичајено је да поједине државе имају само једно железничко предузеће. Специфичност друмског и речног саобраћаја је у већој флексибилности и прилагодљивости тржишним условима, што није одлика железнице.

Према Римском уговору, Заједница треба да омогући равноправност свих видова саобраћаја и такву конкурентност да корисници могу оптимизирати

коришћење различитих саобраћајних средстава прилагођених њиховим условима. Остваривање овог циља Заједница настоји да постигне одређеним обимом слободног формирања тарифа и прихватања таквих услова који ће омогућити лакше управљање предузећима. Заједница при томе посебно истиче проблем оног дела саобраћаја који има обавезу пружања јавних услуга. Ово из разлога што су одређене саобраћајне услуге од таквог значаја за привреду и становништво да се морају остваривати макар биле у супротности са комерцијалним интересима предузећа. Ово је посебно карактеристично за железницу.

Због свега наведеног, Заједница је дефинисала појам јавне услуге, као обавезу пословања, превоза и тарифну обавезу, проглашену од неког државног органа. Међутим, обављање овако дефинисане јавне услуге, коју мора осигурати одређени превозник и која се обавља у општедруштвеном и привредном интересу, не сме се обављати на терет превозника и његовог сношења додатних трошкова по основу остваривања обавезе пружања јавне услуге. Те додатне трошкове, несвојствене пословању комерцијалних предузећа, мора да сноси држава.

Цене превоза у саобраћају морају бити систематично утврђене унапред и чине тарифски систем, односно ценовник. Услови превоза су прописи и уговорне клаузуле које, заједно са ценовницима, обавезују превозника и корисника. Ценовнике и услове превоза превозници су дужни да објављују унапред, да би били унапред познати и доступни свим потенцијалним корисницима.

У првој фази, Комисија је на основу члана 79. Римског уговора усмерила своју активност на елиминисање различитих облика дискриминације којима су државе штитиле своје превознике. Донети су прописи о елиминацији дискриминације по основу цена и услова превоза. Мерама Комисије уклоњено је око 200 тарифских дискриминација, а након 1964. године елиминисано је приближно још 250 дискриминационих од 650 размотрених тарифа. На основу члана 80. Римског уговора Комисија је поништила тарифе које се темеље на субвенцијама, а 1967. године заменила их програмима за убрзани развој неразвијених подручја Заједнице.

Поред тога, Комисија је маја 1963. године, на основу меморандума из 1961. године предложила увођење Bracket тарифа са унапред утврђеном доњом и горњом границом, да би и овај систем који се показао непримерним 1965. године заменила комбинованим системом Bracket референтних тарифа. Према овом систему друмски превозници робе су дужни да у пробном периоду одреде горњу и доњу границу Bracket тарифа и референтне тарифе за случајеве ако ове падну испод утврђених граница. Након истека пробног периода и сазнања до којих се дошло праћењем овог система Заједница је 1983. године увела комбиновани систем референтних Bracket тарифа у распону од 15% изнад и испод основне цене.

### 3.2. Контроле понуде саобраћајних услуга

На основу члана 3. Римског уговора, државе чланице су дужне да обезбеде слободу оснивања предузећа и односно пружање услуга, те да отклоне све

препреке које спречавају остваривање овог начела. Грађанин чланице Заједнице има право да оснује предузеће у било којој држави – чланици, у складу са условима те државе. Осигурано је узајамно признавање диплома, сведочанстава и доказа о формалном образовању за бављење превозничком делатношћу у друмском, речном и ваздушном саобраћају, а у разматрању су и прописи о железничком саобраћају.

При утврђивању копног саобраћаја не могу се само ценама на задовољавајући начин усклађивати понуда и потражња. Зато Заједница настоји да увече здраву конкуренцију у условима структурног вишка понуде у друмском и речном саобраћају и у условима ограниченог монопола железнице.

У почетном периоду Заједница је задржала квоте међународних дозвола у друмском и речном саобраћају. Постепено се почело са укидањем билатералних квота утврђених између држава чланица и њиховом заменом за заједничке (Community) квоте. Ове квоте су у друмском саобраћају крајем 80-тих година рапидно повећаване, тако да су у 1992. години потпуно укинуте. То значи да превозници могу да обављају превоз између држава чланица без икаквих дозвола.

Истовремено, почетком 90-тих година, уведене су квоте за друмску каботажу. Свакој земљи је утврђен број дозвола за низ година унапред и са повећањем броја тих дозвола, те изгледима да се након истека пробног периода и ове квоте укину. Уместо квантитативних ограничења, каква су постојала у ранијем периоду, постепено су уведени квалитативни критеријуми које морају испуњавати превозници, чиме је извршено дерегулација саобраћаја, али уз поштовање одговарајуће процедуре од стране државних органа приликом давања концесија, нарочито у превозу путника.

## 4. УСКЛАЂИВАЊЕ УСЛОВА КОНКУРЕНЦИЈЕ

Да би осигурала равноправност и једнаке услове конкуренције између различитих видова саобраћаја, као и унутар њих између појединих категорија превозних средстава, а у складу са циљевима из Меморандума из 1961. године, Заједница је одлучила да усклади (хармонизује) прописе који утичу на тржишни положај појединих видова саобраћаја. Усклађивање обухвата уједначавање облика државне интервенције, саобраћајног и социјалног законодавства, а не обухвата осигурање у саобраћају.

### 4.1. Уједначавање пореза

Први кораци учињени су априла 1967. године када је Савет увео VAT (value added tax) систем за друмски теретни саобраћај. Поред тога уведени су и следећи облици опорезивања:

1. Године 1967. утврђена су јединствена правила о количини горива које комерцијално возило за превоз путника и робе може узети у резервоару без плаћања царинских и других дажбина, чиме се обезбеђује да та возила сносе део трошкова путне инфраструктуре земље чије путеве користи.

2. Комерцијална возила за превоз путника (сва возила изнад 9 седишта) и робе плаћају таксе приликом регистрације возила земљи у којој су регистрована.

3. Године 1992. уведене су минималне стопе акциза на моторна горива, с тим да се висина акциза разликује код оловног и безоловног бензина због трошкова загађења човекове околине.

4. Крајем 1993. године утврђене су минималне годишње таксе које се плаћају приликом регистрације комерцијалних возила изнад 12 тона укупне дозвољене носивости. Висина таксе зависи од носивости возила, броја, распореда и карактеристика погонских осовина. Утврђени су принципи за наплату путарине на аутопутевима, мостовима и тунелима, уз наглашавање принципа једнаког третмана и недискриминације у односу на регистрацију возила или порекло возача.

Висина акциза и такса из тачке 3. и 4. ће се преиспитати после утврђеног првог рока сваке друге године.

5. Укинута је двојно опорезивање возила засновано на принципу територијалности и уведено опорезивање сразмерно времену проведеном на територији поједине државе.

6. Принцип територијалности у погледу плаћања накнада за коришћење путева све више ће убудуће добијати на значају у односу на принцип националности.

#### 4.2. Усклађивање државних интервенција

Чланом 77. Римског уговора дозвољена је могућност субвенционисања појединих видова саобраћаја. Субвенције су дозвољене у случају компензација оним железничким предузећима која нису обухваћена јединственим системом нормализације рачуна, у случају покривања трошкова за инфраструктуру, а у појединим видовима саобраћаја за случајеве обезбеђивања финансијске помоћи за развој и истраживање транспортних система и технологија, у случајевима санирања оних сектора који имају вишак капацитета, као и у случајевима суфинансирања оног саобраћаја који пружа јавне услуге. Поред тога, свака држава има право на сопствени систем субвенционисања.

Усклађивање државних интервенција и законодавстава Заједнице извршено је доношењем више прописа који се односе претежно на железницу.

Уредбом од 26. јуна 1969. године јединствено су уређене обавезе државе према предузећима која пружају јавне услуге, као и заједничка правила за нормализацију рачуна железничких предузећа.

Уредбама из 1970. године уређени су дозвољени облици помоћи коју држава даје железничком, друмском и речном саобраћају, док су прописима из маја 1975. године уређена правила о финансијским односима између железничких предузећа и државе, са циљем да се обезбеди самосталност управљања тим предузећима на основу економских принципа, уз обавезу предузећа да доносе пословне планове, финансијске и инвестиционе програме. Прописана је садржина тих планова и облици помоћи државе железничком предузећу са циљем да се у наредном

периоду обезбеди финансијско оздрављење железнице и њена комерцијална независност.

Заједница је постепено предузимала мере ради осигурања складности рачуноводственог и обрачунског система железнице са другим комерцијалним предузећима. Уредбама је обезбеђено посебно исказивање трошкова и прихода који се односе на обављање саобраћајних услуга и на сваку другу активност железнице. У билансу се морају посебно исказати и приходи који проистичу по основу бављења јавним услугама.

У оквиру јачања комерцијалне независности железнице прописима из 1978. године утврђени су јединствени принципи утврђивања трошкова у међународном робном саобраћају целим возовима, а прописима из 1983. године комерцијална независност железнице проширена је и на превоз путника и пртљага у међународном саобраћају. На основу јединствене рачуноводствене методологије и јединствених услова железница формира самосталну цену, и нуди услуге комерцијално независно на принципу све у пакету ("all in package") и пословно се повезује са другим саобраћајним и туристичким организацијама. Све ове мере уједначавања пословања железнице обезбеђују да железнице постану привлачне и ефикасне, те способне за прилагођавање условима тржишта. Тиме је истовремено извршено јасно разграничавање функције железнице као комерцијалног предузећа и функције железнице као јавне службе. С друге стране, држави су пружени поуздани подаци за вођење политике у тој области.

Одлуком 440/91 из 1991. године о развоју железница Заједнице обезбеђује се самосталност управљања железничким предузећима, раздвајају рачуни инфраструктуре и превоза, предвиђа предузимање мера од стране државе за побољшање финансијског положаја железнице и њеног финансијског оздрављења, уређује приступ железничкој инфраструктури, по принципу једнаког третмана и недискриминације. Ова одлука обезбеђује да се железница убудуће развија као и свако друго комерцијално предузеће, с тим да у случају интервенције државе, разлику између комерцијалног интереса предузећа и цене односно тарифе обезбеђује држава, која истовремено преузима и финансирање железничке инфраструктуре. На предложени начин и будућем периоду железница ће бити стављена у једнак и равноправан положај у погледу услова привређивања са другим видовима саобраћаја.

#### 5. СОЦИЈАЛНА ПОЛИТИКА

У складу са трећом главом Римског уговора Заједница је настојала да уравнотежи економску регулацију и социјални напредак. Највише у тој области посвећена је пажња друмском саобраћају. У првој фази донети су прописи о раду посаде возила у међународном саобраћају. У то време возачи су сами водили евиденцију времена вожње и одмора, што се показало непоуздано. Заједница је 1970. године прописала обавезу уграђивања тахографа у сва возила за теретни и путнички саобраћај, а 1977. године уведена је обавеза уграђивања тахографа у сва регистрована возила после 1.1.1975. године која пре-

возе опасне материје, а након 1.1.1978. године и за сва остала возила.

Уведени су јединствени прописи за уграђивање, конструкцију, тестирање и надзор над тахографима. Године 1985. донети су прописи о минимално дозвољеној старости возача, о времену војње, одмора, начину исплате возача и контролним поступцима. Сличне прописе Заједница намерава да уведе и за речни и железнички саобраћај.

## 6. САОБРАЋАЈНА ИНФРАСТРУКТУРА

Саобраћајна инфраструктура је у Меморандуму из 1961. године обрађена са два аспекта:

- покривање трошкова њеног коришћења, и
- оптималног развоја и изградње интегрисаног инфраструктурног система Заједнице.

### 6.1. Трошкови инфраструктуре

Савет је тек 1966. године усвојио прве закључке и усмерења о јединственој регулацији покривања трошкова инфраструктуре. Заједница је 1970. године увела обрачунски систем за трошкове инфраструктуре у железничком, друмском и речном саобраћају, а 1971. године су уређене јединствене методе за праћење инвестиционих, текућих и општих трошкова инфраструктуре. Систем се заснива на маргиналним трошковима који се јављају при коришћењу инфраструктуре и који се не могу директно зарачунавати. Зато се ови трошкови делимично покривају субвенцијама, чиме се обезбеђује билансна равнотежа предузећа која управљају инфраструктуром.

Поред граничних трошкова оснажен је и принцип корекције у случају када достигнути обим саобраћаја превазилази расположиве капацитете и треба смањити засићеност инфраструктуре, те тако ускладити понуду и потражњу.

Код покривања инфраструктурних трошкова прихваћени су следећи ставови:

- сваки поједини вид саобраћаја и сваки корисник покривају из сопствених средстава сразмерни део инфраструктурних трошкова према обиму њеног коришћења, и
- тако прикупљена средства могу се користити само за побољшање управљања инфраструктуром. У железничком саобраћају, железничка предузећа као искључиви корисници покривају целокупне оперативне трошкове, док држава покрива саме трошкове инфраструктуре.

Речни саобраћај, за разлику од осталих видова копненог саобраћаја улаже најмањи део за покривање трошкова инфраструктуре. Из буџетских разлога Заједница ће бити приморана да подигне цене због чега ће опаст висока привидна конкурентност у погледу цене речног саобраћаја.

У друмском саобраћају, после низа студија, Заједница је тек 1992. године успела да уведе минимално усклађивање – хармонизацију пореског система код горива, а 1993. године код возила, ради обезбеђивања покривања трошкова путева. На путевима Заједнице постоји велика засићеност саобраћаја и највеће загађивање околине по том основу. Због тога Заједница намерава да уведе регулационе додатке

на директне трошкове, да би се смањила загушеност и загађеност. Меморандумом из 1971. године Заједница је одлучила да акцизе за моторна возила и таксе на возила државе чланице не користе за буџетске намене, већ за покривање трошкова инфраструктуре.

Комисија је предложила да се сви видови саобраћаја доведу у једнак и равноправан положај у погледу сношења трошкова инфраструктуре после 1990. године, на начин за сва три вида саобраћаја сnose и покривају сразмерни део трошкова своје инфраструктуре. Сношење трошкова инфраструктуре треба преиспитивати сваке друге године и истовремено за све видове саобраћаја, да би се осигурао једнак и равноправан третман. Велики отпори и разлике у степену покривања трошкова инфраструктуре одложили су примену овог начела за 1997. годину.

### 6.2. Усклађивање развоја инфраструктуре

Урађене студије током 1965. и 1966. године показале су да је изграђена инфраструктура држава чланица претежно у функцији држава, а веома мало Заједнице. Студије су, такође, показале да међународни превоз између држава чланица расте брже од унутрашњег. Поједине државе, међутим, нису биле у стању да довољно брзо развијају инфраструктуру која би пратила трендове међународне размене, па је због тога Заједница формирала посебне механизме и институције за улагања у развој инфраструктуре.

Тако су у Заједници формиране финансијске институције: EIB (European Investment Bank), NCI (the New Community Instrument), ERDF (European Regional Development Fund) и EBRD (European Bank for Reconstruction and Development) које обезбеђују повољне кредите. Комисија је израдила програм краткорочних и дугорочних улагања у саобраћајну инфраструктуру. Године 1979. Комисија је израдила Меморандум о улози Заједнице у развоју саобраћајне инфраструктуре, 1982. припремила је почетни програм инвестиције, а 1983. године нови вишегодишњи програм суфинансирања инфраструктуре.

У глави XII – Трансевропске мреже, у чл. 129B–D први пут је уведена надлежност Заједнице на трансевропске мреже у областима саобраћаја, телекомуникација и енергетске инфраструктуре.

Чланом 129B, да би се обезбедило слободно кретање лица, промет роба, услуга и капитала из члана 7А Уговора, те да би се обезбедила конкурентност индустрије, Заједница из члана 130 Уговора и омогућило грађанима Уније, привредницима као и регионалним и локалним заједницама, да у потпуности користе предности које проистичу из успостављања простора без унутрашњих граница, Заједница доприноси установљивању и развијању трансевропских мрежа у инфраструктурним секторима саобраћаја, телекомуникација и енергетике. Акција Заједнице има за циљ да подстакне међусобну повезаност и оперативност националних мрежа као и приступ овим мрежама. Она, пре свега, води рачуна о потреби повезивања острва, енклава и периферних региона са централним регионима Заједнице.

Мере које се предузимају ради остваривања циљева из претходног члана су у надлежности Заједнице која:

- утврђује скуп смерница које обухватају циљеве, приоритете, као и правце акција предвиђених у области трансевропских мрежа; овим смерницама се одређују пројекти од заједничког интереса;
- спроводи сваку акцију која се може показати потребном да би се обезбедила оперативност између мрежа, посебно усклађивања техничких норми;
- може подржати финансијске напоре држава чланица за пројекте од заједничког интереса које финансирају државе чланице, а одређене су на основу смерница из алинеје 1. посебно у облику студија изводљивости, кредитних гаранција или бонификација камата; Заједница може допринети финансирању, у државама чланицама, специфичних пројеката из области саобраћајне инфраструктуре посредством Кохезионог фонда који треба да се оснује најкасније до 31.12.1993. године, у складу са чланом 130Д.

Акција Заједнице води рачуна о потенцијалној економској одрживости пројекта.

Заједница може да одлучи да сарађује са трећим земљама ради унапређења пројеката од заједничког интереса и обезбеђења међусобне оперативности мрежа.

Чланом 129Д ближе је одређена процедура одлучивања при доношењу смерница.

Акционим програмом у области саобраћајне инфраструктуре за остваривање заједничког саобраћајног тржишта у 1992. години, донетим 1990. године, Заједница утврђује пројекте од интереса Заједнице, а ради постизања једног од следећих циљева: отклањање уских грла; повезивање области које су без изласка на море или се налазе на периферији Заједнице: смањења трошкова везаних за транзитни саобраћај у сарадњи са односним трећим државама; побољшање веза на сувоземним/поморским правцима и обезбеђивања висококвалитетних веза између градских центара, укључујући железничке пруге великих брзина.

Допринос Заједнице може имати следеће облике: финансијска подршка у општем буџету; финансијска подршка другим инструментима где се могу применити; проглашавање пројекта од стране Комисије пројектом од европског интереса.

Финансијска подршка обезбеђује се за израду студија оправданости, у форми новчане помоћи или неповратних средстава из буџета Заједнице, с тим што оно не може прелазити 25% од укупних трошкова пројекта или 50% код пројеката студија пре грађевинских радова.

## 7. ТЕХНИЧКА СТАНДАРДИЗАЦИЈА

Од стране Комисије проглашени су одређени стандарди и правила у друмском саобраћају, чиме је обезбеђена слобода кретања возила на територији Заједнице. Програм мера за усаглашавање техничких стандарда усвојен је 1969. године.

Усвојеним прописима уређена су техничка документа за возила (укључујући пољопривредне и привредне тракторе), степен буке, издувни системи, резервоари за гориво, слушни упозоравајући уређа-

ји, загађивање због возила и читав низ других стандарда ради побољшања безбедности на путевима и заштите животне средине. Стандардизована је и максимално дозвољена бруто-тежина возила и осовинско оптерећење.

## 8. КОМБИНОВАНИ САОБРАЋАЈ

Ради унапређења комбинованог железничко-друмског саобраћаја (piggyback) помоћу кога треба да се побољша коришћење постојеће инфраструктуре и обезбеде брзе и редовне испоруке, те већа заштита животне средине, Директиом од 17. јануара 1975. године Савет је ослободио одређене типове комбинованог превоза између појединих држава од свих ограничења у погледу квота.

Резолуцијом из 1981. године још више се истичу значај и користи од комбинованог превоза железницом. Директивом из 1982. године проширене су мере из 1975. године и на речни саобраћај.

Основана је Међународна комисија за piggyback превоз (International Company for Piggyback транспорт), а 1983. године Комисија је предложила побољшану структуру железничким тарифама за комбиновани и Piggyback саобраћај. То су конкурентне тарифе које су опадајуће на дужим релацијама.

## 9. ПОМОРСКИ САОБРАЋАЈ

На састанку Савета, 4. октобра 1970. године, поднет је извештај о заједничкој акцији држава чланица у поморском и ваздушном саобраћају ради решавања следећих проблема:

- политике и надлежности Заједнице у преговорима са државама нечланицама;
- заједнички наступ према међународним поморским организацијама;
- развој сарадње између држава чланица ради заштите својих интереса у односу на дискриминаторске политике држава нечланица према флотама држава Заједнице (мисли се на флоте СССР, Пољске и ДДР);
- усаглашавање политике државне помоћи бродарству са циљем повећања конкурентности и задржавања неопходних услуга;
- стандардизације радних услова посада.

Након пресуде Суда правде Заједнице од 4. октобра 1974. године којом су осуђена француска поморска правила заснована на националној дискриминацији и обезбеђена општа важност Римског уговора и у односу на поморски саобраћај, проширене су активности Заједнице у овој области.

Године 1977. Савет је донео пропис о надлежностима Заједнице у области поморства. Тиме су постављени темељи односа између чланица Заједнице и држава нечланица и надлежности Заједнице према међународним поморским организацијама што је све убрзало решавање следећих проблема:

- односа са државама источног блока, односно према флотама које нелојално конкуришу;
- организације линијских превоза, пре свега, улоге Заједнице у Женевској конвенцији о линијским конференцијама из 1984. године;
- безбедности у поморству и загађивања мора;
- примене правила конкуренције у поморству.

## 10. ВАЗДУШНИ САОБРАЋАЈ

Историјат ваздушног саобраћаја почиње 1958. године и везан је за пројекат ваздухопловна унија (Air Union), што се неће излагати јер се овај пројекат показао неуспешним. Тек након поменуте пресуде Суда правде из 1974. године чланице Заједнице су се договориле да ће се обавештавати о развоју сваке нове билатералне или мултилатералне сарадње са државама нечланицама.

### 10.1. Меморандумом из јула 1978. године постављени су следећи основни циљеви:

1. за корисника: увођење нових друго и трећерзредних веза, које ће затворити "рупе" у домаћој мрежи Заједнице, ефикасне услуге и недискриминационе што ниже тарифе,

2. за авио-превознике: одржавање финансијске равнотеже снижавањем оперативних трошкова и повезаном продуктивношћу,

3. за запослене: уклањање препрека за слободно запошљавање у било којој држави Заједнице,

4. побољшање безбедности, заштите околине, рационално коришћење енергије, развој европске авио-индустрије и вођење рачуна о развоју појединих региона.

Поред овог, почетком 80-тих година поједностављене су процедуре посебно у теретном саобраћају, обогачена техничка стандардизација (JAR), уређена јеконкурентација и обезбеђено јединствено

признавање стручне оспособљености ваздухопловног особља.

Прописом Савета о превозу путника, робе и поште на међународним летовима унутар држава чланица – летови између средњих и малих центара, на релацијама краћим од 200 км, са авионима мањим од 130 седишта и испод 55 тона полетне тежине, либерализују се, а између држава чланица успостављају без билатералних споразума.

Прописима о конкуренцији у ваздушном саобраћају дато је право Комисији да води истраге и кажњава превознике који би хтели да неоправдано доминирају тржиштем.

Директивом која се односи на одређивање возарина уводи се обавеза да тарифе морају у одређеним случајевима одобрити обе државе чланице. Тиме се подстиче конкуренција у погледу тарифа.

Сва ова три прописа прихваћена су 1983. године, а као резултат појачане конкуренције тарифе су оборене између 40% и 60% на појединим релацијама.

Меморандумом из марта 1984. године о цивилној авијацији третира се утицај политике конкуренције на ваздухопловну привреду и то са становишта авио-компанија и са аспекта државе. Меморандумом су обухваћене недискриминаторске ("stanstil") провизије, програми за снижавање трошкова, те охрабрење деловања малих и чартер компанија, што је све предмет наредних прописа ЕЕЗ.



## URBISPROJEKT

D.D. u mešovitoj svojini za  
projektovanje i nadzor u oblasti  
gradjevinarstva i saobraćaja sa  
potpunom odgovornošću

Novi Sad, Bul. cara Lazara 3, tel/fax. 021/54-263, tel. 59-122, 59-123, 614-830

### DELATNOST:

#### - ISTRAŽIVANJA, ANALIZE I STUDIJE

*iz oblasti saobraćajnica, hidrotehnike,  
inženjerskih konstrukcija i saobraćaja*

#### - IZRADA PROJEKTO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

*za gradjevinске objekte i to:*

- \* *DRUMSKOG SAOBRAĆAJA (gradске  
saobraćajnice, putevi i autoputevi)*
- \* *HIDROTEHNIKE (sistemi vodosnabdevanja,  
kanalizacije, regulacije vodotoka)*

- \* *INŽENJERSKIH KONSTRUKCIJA*
- \* *SAOBRAĆAJA (regulisanje saobraćaja i  
sistemi automatskog upravljanja  
saobraćajem),*

#### - POSLOVI INŽENJERSKE GEODEZIJE

#### - IZRADA INVESTICIONIH PROGRAMA

#### - NADZOR

*uz korišćenje savremenih sredstava i metoda rada  
(AOP)*

# Како повећати ефикасност предузећа за путеве?

Доц. др Саво Милићевић  
Дирекција за путеве Републике Србије, Центар Нови Сад, Нови Сад

Стручни рад  
УДК 658.51.011.4

## РЕЗИМЕ

Без обзира што саобраћај, посебно друмски, па према томе и путеви представљају окосницу привредног развоја, путеви се нису увек развијали према потребама друштва. Више је узрока а основни је слаба материјална основа за изградњу савремених путева.

Овога пута циљ је да анализирамо предузеће које се бави изградњом, одржавањем и заштитом путева преваходно економским ефектом организације и менаџмента. Ово је суштинско питање даљег постанка и развоја предузећа. Са њим су суочени сви одговорни људи, а посебно руководне структуре. Питање тражи и одговор: шта треба све учинити, какве промене, односно транзиционе захвате извршити у предузећу да би их учинили ефикаснијим и конкретнијим на тржишту.

Треба напоменути да сва ова предузећа располажу техничким и кадровским потенцијалима да поред основног задатка која обављају на путевима, могу обављати и послове за трећа лица – што их чини специфичним.

## КРАТАК ОСВРТ НА РАЗВОЈ ДРУШТВЕНО-ЕКОНОМСКИХ ОДНОСА

Путна привреда развијала се у складу са развојем друштва у целини, а у појединим периодима знатно је и заостајала. Ово је нарочито карактеристично за времена када су се поједини проблеми, посебно у организацији управљања решавали искуством и влашћу. Неадекватност укључивања науке и њених достигнућа у област путева посебно се одразила у организацији и функционисању "самоуправног управљања и руковођења".

Управљачка функција у домену путева је и специфична у односу на друге гране привреде јер им је овде дато само право одржавања и заштите, а управљачку функцију над основним средствима или добрима у општој употреби имала је држава преко својих институција: техничких секција, дирекција, фондова, СИЗ-ова. Овакав начин организације управљања у многоме је утицао и на развој друштвено-економских односа.

Дириговање цена од инвеститора које, најчешће, нису биле адекватне ни за подмирење просте репродукције, доводило је предузећа за путеве до неспособности властитог развоја и конкурентну стагнацију.

Укључивање организације у управљачку функцију је неминовност, а штетност примене модела и система који претходно нису научно и стручно истражени и евидентна.

Додајмо да се сходно данашњем нивоу сазнања у индустријски развијеним земљама, а у последње

време и у онима у развоју, проблеми организовања управљачке функције решавају са формулисањем и спровођењем одговарајућих управљачких процедура, сложених у адекватне системе управљања целокупним активностима у путној привреди, наравно, прилагођене конкретним условима.

## ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ПОВЕЋАЊЕ ЕФИКАСНОСТИ ПРЕДУЗЕЋА

Суштина основа за повећање ефикасности предузећа јесу поступци трансформисања власничких односа у предузећу као и стварање високог и снажног тима менаџера. Претварања руководиоца предузећа у професионалне, на резултат усмерене менаџере је моћно средство повећања ефикасности и профитабилности пословања. Кључну карику, или, још прецизније, покретачку снагу чини високо професионализовано, мотивисано руководство предузећа, усмерено одговарајућим системом награђивања на максимално коришћење расположивих ресурса у предузећу.

Искуства у развијеним земљама тржишне привреде показују да су предузећа која су извршила власничку трансформацију и развила функцију система менаџера повећала ефикасност свога рада и до 50%, као и да побољшавају свој конкурентски положај на домаћем и светском тржишту. Оваква позитивна искуства добрим делом имају и наша предузећа, без обзира да ли су извршила делимичну или потпуну трансформацију.

За власнички реструктурирана предузећа (макар и делом) неопходан је следећи корак у поступку њихове транзиције, а за остала наша предузећа прилика да побољшају, односно модернизују систем своје организације и менаџмента.

Увођење оваквог механизма осигурава остваривање више значајнијих циљева за будуће успешно пословање нашег предузећа, од којих издвајамо:

- успостављање новог, модерног, тржишној економији постојаног концепта организације и менаџмента у предузећу и на тој основи повећања ефикасности и профитабилности пословања предузећа;

- подстицање и развој интерног предузетништва и интерне одговорности за остварење резултата пословања, и то у свим циљевима предузећа у којима за то постоје потребни предуслови;

- професионализација и висока мотивација у раду управљачког кадра у предузећу и његовим деловима – пословним јединицама, итд.

## ПРЕИМУЋСТВА ВЕЋЕ ЕФИКАСНОСТИ ПРЕДУЗЕЋА

Увођење основа нове организације и управљања обезбеђује бројна преимућства нашим, годинама лоше организованим и управљаним предузећима као што су:

- боље коришћење расположивих ресурса, па тиме и свођење унутрашњих резерви предузећа на најмању меру;
- интензивно трагање за развојним шансама у окружењу и њихово највеће коришћење у пракси;
- развијање и јачање одговорности за резултат пословања код свих менаџера предузећа који на њега могу да утичу, а то значи и оних који се налазе на нижим нивоима његове организационе структуре;
- професионализација ове одговорности и управљачке функције у предузећу уопште;
- форсирање новог модерног типа управљача – менаџера, чија је главна преокупација стварања и увећавање профита предузећа и његових делова уместо оног који је оријентисан само на обављање одређених послова и радних задатака у њему;
- максимална стимулација и мотивација управљачког кадра у раду;
- везивање материјалног положаја менаџера за остварене резултате пословања организације, односно пословне јединице на чијем се челу налазе;
- ослобађање главног менаџера од рутинских и оперативних послова и усмеравање на оно што је данас главни задатак ових руководиоца – предвиђање промене у окружењима, стратешко планирање, дефинисање пословне политике, праћење и контролисање остварених резултата, размештање ресурса, итд.

- строга контрола трошкова пословања, не само у производњи већ и у свим делатностима предузећа;
- везивање успешних менаџера и стручњака за предузећа, путем високих награда и признања, и тако спречавање њиховог одласка у друга конкурентска предузећа, или, у властити посао;
- позитивна селекција руководног кадра и развијање менаџера широког формата.

Да би се до краја могла схватити преимућства модела транзиције предузећа треба нагласити да је то систем организовања и управљања предузећем прилагођен савременим условима и захтевима привређивања. Тако схваћен, овај систем садржи четири значајна међусобно повезана и условљена дела, па његове делове или базичне компоненте чине:

- профитна децентрализација предузећа;
- професионализација менаџерске функције и менаџерских органа у предузећу;
- успостављање модерног система плаћања (награђивања) и мотивација менаџера;
- регулисање међусобних односа пословних јединица и пословних јединица и предузећа на савременим основама.

Свака од ових компоненти или, још боље, компонирајућих решења има своје место и своју специфичну улогу у систему због чега се ни једна, при увођењу овог система, не може изоставити ако се жели осигурати његово успешно деловање у пракси.

## ФОРМИРАЊЕ ПОСЛОВНИХ ЈЕДИНИЦА

Суштину промена чини подела предузећа на више засебних пословних – организационих и обрачунских целина, образованих као јединице које посебно прате профит и трошкове, дакле профитне и трошковне јединице. Број и карактер ових целина није исти у свим предузећима, јер то зависи од конкретних услова.

Поједине јединице се најчешће образују од оних делова пословања предузећа који чине засебне пословно-тржишне целине и чији се резултат рада може исказати у крајњем ефекту привређивања, а то значи у оствареном профиту. Те јединице чине посебни сегмент пословања (као што су фабрике за производњу асфалта, бетона, каменоломи и др.), које се идентификују и организују као профитне јединице које делују као посебне обрачунске јединице у предузећу усмерене на стварање и стално увећавање властитог профита, а преко властитог и профита предузећа као целине. На челу ових јединица налазе се одговарајући руководиоци, који су одговорни, али и снажно материјално заинтересовани за резултате њиховог рада (остварени профит, остварена реализација, итд.).

Паралелно са формирањем ових јединица заснованих на профиту, формирају се и трошковне јединице, односно праћење трошкова који се могу генерално поделити у две групе: технички и режијски. Први се формирају у производњи, други у осталим делатностима предузећа, тако да не може да остане ниједан сегмент пословања предузећа у коме се стално не контролишу планирани и остварени трошкови.

Трошкови у предузећу и у његовим деловима се формирају и прате ради сталне контроле истих, а посебно као стимулација менаџера за њихово снижавање.

Све ове промене имају једну посебну компоненту – одговорност. Све пословне јединице постају одговорне главном менаџеру за остварене резултате пословања. Награђивање или кажњавање зависно је од постигнутих резултата по свим компонентама.

## СТЕПЕН АУТОНОМИЈЕ ПОСЛОВНИХ ЈЕДИНИЦА

У поступку укупне трансформације предузећа, уз све наведено, потребно је утврдити и степен аутономије у раду пословних јединица. Ово је нарочито важно учинити ради стварања и обрачуна профита као и за стварање стратегије планирања и развоја и инвестиционих улагања. Без одређене аутономије (или тачније овлашћења) у пословању ове јединице се не могу учинити одговорним за резултат свога пословања а да би се ово избегло потребно је одредити који ће послови поред производње остати на њиховом нивоу. Овде су могућа различита решења, што зависи од конкретних услова.

При одлучивању о овоме треба имати у виду могућност обављања стручних послова на нивоу предузећа као целине када је неопходно утврдити међусобне односе пословних јединица и предузећа. Да би се ово постигло, потребно је извршити реструктурирање и реорганизовање на нивоу предузе-

ћа, уз јасно дефинисање концепта и начина организовања управљачког врха предузећа.

Да би се избегли сви могући неспоразуми између пословних јединица и предузећа као целине у поступку припреме и њеном спровођењу морају се осигурати следећи принципи:

- улога управљачког врха мора да буде јасно дефинисана;

- централизована контрола и мерење учинка морају да буду успостављени;

- овлашћења пословних јединица морају да буду прецизно дефинисана и

- успостављање односа између децентрализације и централизације мора да буде адекватно извршено.

## ПРОФЕСИОНАЛИЗАЦИЈА ФУНКЦИЈА И ОРГАНА ПРЕДУЗЕЋА

Значајну иновацију у домену организације и менаџмента наших предузећа чини професионализација менаџерске функције и менаџерских органа у њима. И не само у њима већ и у пословним јединицама у њиховом саставу. Руководиће и у овим јединицама треба да постане, као и руководиће предузећем као целине, професионална активност.

Професионализација управљачке функције је данас општа појава у свету и нема никаквог разлога да то не буде и код нас. Ова функција је већ одавно у тржишној привреди претворена у стални посао или, још тачније, сталну, објективно дату делатност коју у предузећима, али и многим другим организацијским системима, обављају за то посебно опредељени и оспособљени стручњаци. Ти стручњаци нису власници предузећа у коме обављају одређену функцију. Они нису ни предузетници – оснивачи, а врло често ни сувласници у њима. Они су једноставно унајмљени експерти који управљају предузећем, који то чине у име и за рачун њихових власника и то на професионалној основи и у складу са претходно прихваћеним и потписаним професионалним уговором. Они воде њихово пословање и одговарају за остварене резултате рада у њима.

Да би се ово остварило у нашим предузећима потребно је у њима заменити функционере (директоре превасходно), дакле, кључне људе са менаџерима који ће водити пословање предузећа и стварати односно увећавати профит у њима.

Како руководиоци свих пословних јединица не могу и не треба да буду професионални менаџери, то у предузећу треба дефинисати менаџерски тим са свим правима и обавезама његових чланова. Након тога за ове менаџере треба припремити одговарајуће менаџерске уговоре или бар главне елементе тих уговора. Уједно, треба прецизно одредити ко с ким склапа уговоре, ко са управним одбором, а ко са директором предузећа.

Исто тако потребно је пројектовати систем праћења и оцењивања успешности рада менаџера – професионалаца. Тај систем мора да се заснива на поређењу стандардних и остварених елемената учинка сваког члана управљачког тима.

Оцену успешности рада генералног директора предузећа даје управни одбор предузећа, а успе-

шност рада осталих менаџера – професионалаца, генерални директор предузећа. Он, у исто време, ако неуспешност дуго траје смењује менаџере пословних јединица и других делова предузећа.

Значајна компонента је савремени начин плаћања и стимулације менаџера. Увођењем савремене организације пословања и менаџера стварају се услови за елиминисање најважнијег разлога неефикасности наших предузећа – немотивисаности у раду његовог руководног кадра.

Ова немотивисаност се отклања увођењем система плаћања и стимулације који одговара професионалном менаџменту, а који данас примењују сва предузећа развијених земаља тржишне привреде. Основу за ово чине: награде, бонуси и њихова величина, везаност награда и бонуса менаџера за остварене пословне резултате организације, односно за јединице којим руководе.

## ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Уважавајући тежину проблема са којима се суочавају предузећа путне привреде потребно је истаћи и следеће:

- Изнети погледи и мишљења у реферату представљају полазиште за трансформацију предузећа и њихово прилагођавање конкретним условима.

- Веома значајно питање представља формирање пословних јединица, њихов међусобни однос као и однос са предузећем, степен аутономије тих јединица и одговорност истих.

- Модел организованости менаџмента и увођење професионалне функције менаџера мора бити прилагођен свакој организацији, дакле, без клиширања.

- Посебно питање за предузећа путне привреде јесте и специфичност садашњег стања где постоје кадровски потенцијали и механоопремљеност који могу опслуживати и знатно више него што им је непосредни задатак у односу на инвеститоре. У том смислу, због те специфичности, можда треба размишљати и о неком прелазном периоду.

- Пошто су награде и бонуси руководних радника у међусобном односу са успешношћу предузећа, то је неопходно и све друге везе међу запосленим кад је у питању мотивација, до краја дефинисати.

- При поступку трансформације треба бити веома обазрив, и све до сада позитивне резултате, нарочито у погледу специфичности услова рада, истаћи као изузетан феномен.

- Преко Друштва за путеве, које треба да буде носилац организације и стручна професионална институција, осигурати стручни семинар на тему: "Стање и перспективе развоја предузећа за путеве", на коме би требало да учествују све руководне структуре без обзира на начин и степен организованости.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бабић М. и др. "Менаџмент", Економски факултет Суботица, 1994.
- [2] М.Б.Центар, Проспект за трансформацију предузећа, Београд, 1995.
- [3] Милићевић С., Организација предузећа као значајан фактор развоја, "Свјетлост", Сарајево 1990.

# Неопходни предуслови за дефинисање и остваривање реалне политике унапређења путне мреже

Проф. др Вера Мијушковић, дипл. инж. грађ.  
Мр Жарко Атанасковић, дипл. инж.  
Саобраћајни факултет, Београд

Стручни рад  
УДК 656.11.001.7:625.711

## РЕЗИМЕ

*У раду су анализирани принципи и поједини сегменти система управљања путном мрежом. Дате су основне карактеристике тренутног стања на том пољу код нас, као и неопходни кораци који треба да се предузму без обзира на лоше преовлађујуће околности. Најважнији предуслов за дефинисање успешне политике унапређења је свакако детаљно утврђивање стварног стања на мрежи путева и управљачким и извођачким организацијама*

## УВОД

По дефиницији, политика представља скуп принципа који садрже циљеве, критеријуме и стратегије на пољу одређене делатности. Глобални циљ сваке политике је друштвено благостање. Оно се постиже рационалним трошењем средстава, природних ресурса и енергије, а мери се степеном очувања културног наслеђа и природне околине, степеном унапређења културе, здравства и животне средине, као и степеном увећања материјалних добара. Циљеви појединих делатности треба да буду усаглашени међусобно и подређени глобалном циљу. Стога парцијални циљеви представљају критеријуме за избор свих управљачких активности. Један од основних услова за рационално коришћење ресурса и енергије као и повећање материјалних добара друштва је ефикасан саобраћајни систем, а у оквиру њега, одлична путна мрежа. Циљеви се могу постићи разним врстама и разним редоследом активности. Стратегија представља начин постизања одређеног циља, тј. временски и просторно тачно дефинисан скуп активности који доводи до жељеног стања. Најбоља стратегија је она, којом се задати циљ постиже уз најповољније укупне учинке према свим појединачним критеријумима.

Све док смо у сфери вербалних опредељења, ови ставови имају безрезервну подршку свих учесника у доношењу одлука. Проблеми настају приликом дефинисања, а још више извођења конкретних подухвата. Зашто?

За дефинисање достижних циљева, а затим и за постизање предвиђених учинака у оквирима одређеног физичког и друштвено-економског окружења морају да буду испуњени следећи предуслови:

- стандардизован прецизан систем описивања и оцене стања објеката управљања, у нашем случају путне мреже, преко квантитативних показатеља;

- поседовање комплетне и ажурне информације о тренутном стању мреже;

- поседовање поуздане информације о функцији понашања објекта са тачке гледишта свих релевантних критеријума под утицајем разних климатских услова, нивоа саобраћајног оптерећења и нивоа одржавања за постизање задовољавајуће поузданости прогноза;

- расположива стандардна мерила учинка (ефеката) која прецизно дефинишу све критеријуме, тј. представљају све интересне сфере, било примарног или секундарног значаја;

- стандардне методе анализе и избора алтернатива које уважавају све политике;

- строго поштовање утврђене процедуре, тј. резултата анализе и добра организација спровођења одлука.

Укратко речено, треба да буде усвојен систем управљања путном мрежом на свим нивоима са ухотаном организацијом спровођења. Код нас је пре неколико година започет процес осавремењавања појединих сегмената система управљања, али се не чини довољно да се тај процес убрза. Приближан опис стања је следећи:

## СИСТЕМ ОПИСИВАЊА И ОЦЕНЕ СТАЊА ПУТНЕ МРЕЖЕ

На том пољу је учињено највише. Успостављен је речник базе података који превасходно подржава HDM-III модел за утврђивање приоритета радова. С обзиром да овај модел захтева енормно велики број основних података, ова база може да опслужује и неке друге моделе чија је употреба у току, као и друге сродне потребе у планирању и пројектовању. Ништа, међутим, није учињено у правцу популаризације користи од података и анимације најширег круга потенцијалних корисника и потенцијалних давалаца услуга. Све је остало у оквирима служби за одржавање. Да би се шира стручна јавност заинтересовала за употребу података, треба приказати, помоћу принципа маркетинга, низ могућности за прављење извештаја прилагођених истраживачким или практичним потребама, начин комуникације са корисницима (директан прилаз, преко дискета, компакт дискова или штампани извештаји) и сл. База података је најскупља ако се не употребљава.

Један од најбитнијих квалитативних података о путној мрежи је безбедност, односно просторна и временска расподела саобраћајних незгода. Ова база

је у надлежности полиције. Низ података је заједнички али базе нису уподобљене за комуникацију, већ су само поједини резултати уопштених извештаја о саобраћајним незгодама уврштени у базу о путевима. Сва детаљнија истраживања су стога скопчана са обимним или компликованим радом, а самим тим је смањена поузданост.

Стога је неопходно да се повећа приступачност и међусобна компатибилност расположивих информационих система (наравно уз неопходну заштиту од неовлашћеног приступа) ради рационалнијег пуњења и коришћења база.

## ТАЧНОСТ И АЖУРНОСТ БАНКЕ ПОДАТАКА

Велики број карактеристика може да се сними на разне начине. Исти апарат у току свог радног века може да даје различите вредности истој појави уколико није добро одржаван и редовно калибрисан. Зато је неопходно да се:

- стандардизује опрема за снимање,
- утврди међусобна корелација разних мерних апарата,
- успоставе референтна поља коловозних конструкција која нису под саобраћајем за калибрацију мерне опреме било током експлоатације, било за утврђивање међусобне корелације разних апарата.

Засад не постоји конкуренција на тржишту мерне опреме, може се рећи да не постоји чак ни тржиште, те оних неколико апарата којима располажемо можемо да прогласимо стандардним. Много је већи проблем калибрације садашње више-мање застареле опреме. Нпр. чак и ако се амортизери код бамп интегратора мењају веома често, ипак се током њиховог радног века јављају разлике у одзиву. Зато су неопходна референтна поља на којима ће се калибрисати апарати уочи сваког низа мерења, а на којима може да се испитује и корелација разних врста апарата. Ова поља треба да буду доступна свим корисницима мерне опреме. Никакви накнадни филтери за податке у информационом систему не могу да надокнаде недовољну полазну тачност мерења.

Посебно је значајно питање ажурности. Ово није први пут да се успоставља банка података, јер је инвентар путне мреже зачет још пре петнаестак година. Уместо да се ажурно допуњава, проверава и поступно усавршава у складу са захтевима нових са знања и расположивом технологијом, првобитни инвентар је потпуно запуштен а да је изузетно мало коришћен.

Стога је веома важно да се издвоје средства за одржавање банке података на прихватљивом нивоу тачности и ажурности. Треба испитати могућност постизања континуитета са раније успостављеним базама, као и традиционалним подацима предузећа за путеве. Свако планирање које није засновано на тачно утврђеном полазном стању постоје беспреметно јер је немогућа било каква контрола успешности прокламоване политике.

## РЕАЛНОСТ ФУНКЦИЈА ЗАВИСНОСТИ СТАЊА ПУТА ОД УСЛОВА ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ У ЈУГОСЛАВИЈИ

Велики експерименти, као што су AASHO или Бразилски тест, су код нас неизводљиви услед недостатка средстава (а и не треба понављати већ изведене опите). Зато се методе димензионисања коловоза које се примењују код нас, заснивају на страним искуствима, с тим што су неки чиниоци прилагођени углавном на основу процена експерата. Не постоји дуготрајна систематска калибрација тих метода у нашим условима климе, саобраћајног оптерећења и преоптерећења, те одржавања. Ажурна банка података омогућава, уз нека додатна испитивања, проверу усвојених хипотеза и утврђивање реалних параметара понашања путних објеката у експлоатацији.

Стога су неопходне системске анализе података за утврђивање поузданости пројектних решења у конкретним условима и презентацију резултата погодну за анализу осетљивости. Без таквих анализа се тачност прогноза неће много разликовати од интуитивних.

## СТАНДАРДНА МЕРИЛА УЧИНАКА

Постоји низ показатеља ефикасности у употреби широм света, не само за концепт, густину и стање мреже, већ и за профитабилност улагања и продуктивност организација које се баве управљањем, производњом и одржавањем. Ови показатељи треба да буду представљени годишњим извештајима, упоређени са идентичним показатељима у другим срединама и дискутовани у јавности. Не може се очекивати издвајање средстава за побољшања уколико се не зна како се троше расположива средства. За сада, учинци на побољшању стања мреже не могу да се прикажу са одговарајућом тачношћу јер се, као што је већ раније напоменуто, не снимају неопходни подаци о постојећем стању. Захваљујући иностраним зајмовима код нас је у потпуности овладано манипулацијом економских показатеља, и то у позитивном и негативном смислу. У позитивном смислу значи да је постигнут такав ниво практичног знања да су експертне оцене недостајућих сегмената података веома реалне као и да не могу да прођу грешке услед евентуалних лоших података и слично. У негативном смислу значи да смо се навикли на експертне оцене у недостајућим сегментима и да се и не трудимо да дођемо до стварног стања. На пољу контроле ефикасности система управљања и извођења радова (при том се не мисли на контролу квалитета радова) још се придржавамо показатеља из времена петолетки. Основни подаци за прорачун продуктивности свакако постоје, али су књиговодствено тако замршени да стандардни подаци [1] за мрежу у целини могу да се израчунавају само уз изузетне напоре који се углавном не улажу. Тренутна ситуација може бити оправдање за лоше вредности показатеља, али не може да служи као извор за неизвештавање о стварном стању.

**Преглед развоја метода за избор стратегије за унапређење мреже  
(према AASHTO)**



Слика 1 – Преглед развоја метода за избор стратегије за унапређење мреже (према AASHTO)

Стога је неопходно сачинити стандардни облик извештаја који треба да утврде (према Humplick, Paterson) [1]:

- да ли су испуњени циљеви у погледу услова експлоатације и прописа,
- у ком степену је задовољена тражња корисника,
- да ли они који пружају услуге производе очекиване учинке и
- да ли се извршавају активности у складу са смерницама усвојене политике, као и да ли, евентуално, активности креатора политике не представљају уска грла за производњу услуга.

Да би овакви извештаји могли да се направе треба или прилагодити важеће књиговодство, а ако је то законски немогуће, створити паралелне токове података да би она могли да се обраде у складу са међународним стандардима.

## СТАНДАРДНЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ

Срж система управљања представљају критеријуми и модел оптимизације. Од врсте и обухватности критеријума као и од модела симулације зависи поузданост утврђених приоритета. Постоје три генерације метода анализе [2] и све су у употреби (слика 1). Првобитни системи управљања су подразумевали да прво место на листи приоритета за обнору или ојачање имају деонице у најгорем стању, што је у ствари представљало само осавремењену обраду вековима устаљене праксе. Накупљени подаци систематских осматрања понашања коловоза у експлоатацији су омогућили успостављање функција зависности стања коловоза од услова експлоатације, па самим тим и прогнозирање трошкова потребних за одржавање коловоза у жељеном стању. Тако је произведена друга генера-

ција метода анализе код које се листа приоритета заснива на рангирању деоница (пројеката) сходно економским критеријумима, тј. у складу са показатељима профитабилности улагања, обухватајући цео радни (животни) век објекта. Све шира употреба метода операционих истраживања омогућила је разматрање мреже у целини. Утврђено је да оно што је најбоље за деоницу не мора да буде најбоље и за целокупну мрежу [2]. Зато се у трећој генерацији система управљања оптимизација утврђује на нивоу мреже, а стратегије се не изражавају више преко пројеката већ помоћу сценарија или принципа. У првобитним моделима ове генерације критеријуми оптимизације су претежно инжењерски показатељи стања док се у новијим приступима враћају економски показатељи, сада упркосечени за

разматрану мрежу у целини.

Треба подвући да је увођење система управљања дуготрајан посао јер је потребно усклађивање низа административних послова и стандардизованих процедура. С друге стране је развој система, а са њима и филозофије приступа, изузетно брз. Стога треба развијати флексибилан систем, чији се елементи могу лако прилагодити различитим моделима анализе – свакако последње генерације. Сама обрада података у математичким моделима изазива најмање трошкова, и вреди пратити савремене токове и развијати сопствене моделе.

## ПОШТОВАЊЕ УТВРЂЕНЕ ПРОЦЕДУРЕ И ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

Веома је честа појава да се ревидовани и усвојени пројект мења у току градње услед недостатка средстава, да се димензије израчунате компликованим методама смањују на комисијама без сагледавања дугорочних последица, да се нарушавају приоритети градње без аргументованог образложења. Треба се привићи на праксу да се недостатак средстава компензира скраћивањем предвиђене дужине пута за изградњу, а не на уштрб квалитета и да се за непридржавање приоритета утврђених на бази користи за друштвену заједницу у целини повлаче консеквенце.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Humplick, F, Paterson, W.D.O.: Framework of Performance Indicators for Managing Road Infrastructure and Pavements, Third International Conference on Managing Pavements, San Antonio Texas, May 1994, Transportation Research Board, Conference Proceedings: Volume 1, Washington, D.C. 1994.
- [2] AASHTO Guidelines for Pavement Management Systems, AASHTO, Washington D.C. 1990.

# Реконструкција полетно-слетне стазе аеродрома "Чита" у Сибиру

Смиљана Остојић, дипл. инж. грађ.  
Лазар Миљинковић, грађ. инж.  
Грађевинско предузеће "Планум" дд, Земун

Стручни рад  
УДК 625.717.089.4(571)

## РЕЗИМЕ

*У раду су приказане најбитније карактеристике и детаљи реконструкције и појачања полетно-слетне стазе Аеродрома "Чита" у Русији (Сибир), примењени поступци грађења, технологије и карактеристике коришћених материјала, као и захтевани и остварени квалитет обављених радова*

## 1. УВОД

Распадом СССР и отварањем Русије према свету уопште, указала се потреба за бољом комуникацијом са суседним земљама, и некад затворених области за стране као што је била и Читинска област, која је по површини већа од две бивше Југославије. Географски је смештена у Забајкалу, тј. источно од Бајкалског језера, а граничи се са Монголијом и Кином. Главни град Чита има 400.000 становника, удаљен је 400 км од Монголије, 500 км од кинеске границе, а 8.000 км од Београда. То је зона оштре континенталне климе, са дугим леденим зимама и кратким топлим летима.

Такође, и децентрализацијом великог руског авиопревозника "Аерофлота" на обласне авиокомпаније, појавила се конкурентска жеља и потреба да се старе аеродромске површине поправе, појачају и продуже и за прихват авиона европске и америчке производње, који имају већа оптерећења стајних трапова и мањи број точкова од авиона руске производње. Наравно, један од одлучујућих чинилаца за реконструкцију аеродрома садржан је у чињеници да равна писта продужава експлоатациони век летелица.

У организацији предузећа "Унионинжењеринг" из Београда, ГП "Планум" дд из Земуна је изводио 1993, 1994. и још ради на томе, опсежне грађевинске радове на реконструкцији целог аеродромског комплекса оперативних површина за прихват, слетање и полетање авиона.

Главни посао, уједно и најосетљивији део, када је извршена обустава саобраћаја за велике путничке летелице, обављен је од 25.06.1994. до 30.09.1994. године. У том временском периоду авионски саобраћај се обављао мањим авионима, до најближег већег аеродрома у Уланудеу, са земљане писте, која је била паралелна са бетонском у фази реконструкције.

Реконструкција старе бетонске полетно-слетне стазе (ПСС) извршена је тако што је изведено појачање постојећег коловоза са просечно 28 цм дебелим

слојем цементног бетона у дужини од 2810 м, и ширини 56 м. Такође, са стране полетно слетне стазе су изведени потпуно нови риголи ширине 2 м, тако да је укупна ширина ПСС 60 м. У кратком временском периоду је за израду овог бетонског коловоза било потребно произвести и уградити 45000 м<sup>3</sup> бетона М40.

У овом тексту акценат је дат баш на овом делу посла, који је био најважнији, иако је обим изведених радова био већи. Наиме, изграђен је и део предвиђеног продужења писте, делови спојница ПСС са рулном стазом, делови пристанишне платформе и неки мањи стални или привремени објекти.

## 2. КОНСТРУКТИВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СТАРЕ И НОВЕ ЦЕМЕНТНО-БЕТОНСКЕ КОЛОВОЗНЕ ПЛОЧЕ

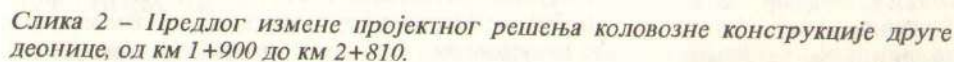
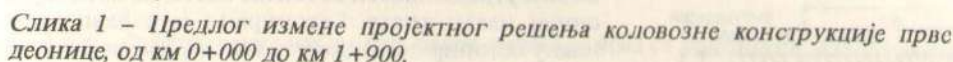
На бази иницијалног – идејног програма ГП "Планум" из Београда, главни пројекат рехабилитације полетно-слетне стазе, рулне стазе и платформи, израдила је специјализована пројектантска организација "Сибиаеропроект" из Краснојарска и стручњаци Г.П. "Планум" [1], марта 1993. године, који је допуњен студијом о променама напона и деформација коловозне конструкције на аеродрому "Чита", израђеном у Институту за путеве у Београду [3].

Главна карактеристика старе цементно бетонске коловозне плоче садржана је у чињеници да је била знатно деформисана и раније, и да су већ обављена ојачавања и изравнања на појединим местима монтажним ПАГ плочама и асфалтом. Наиме, коловозна плоча је била делимично и потонула услед промена нивоа подземних вода испод коловозне конструкције у периоду одмрзавања тла. Између осталог, садашња реконструкција је обухватила и израду дренажног канала, до оближњег потока.

Дужина старе цементно бетонске полетно-слетне стазе износила је 2.810 м, а по новим пројектима реконструкције она ће се продужити за 600 м, мада не у првој фази изградње. Укупна ширина писте је 60 м. Подужно нагиб новопројектоване писте је 0,7%, а њен попречни двострани нагиб је 1%.

Пројектована дебљина нове плоче је 25 цм, али је у току изградње због неравнина била изведена са просечном дебљином од 28 цм.

Са приложених скица (слике 1 и 2) види се структура старе коловозне конструкције на деоницама од км 0 + 000 до км 1 + 900 и од км 1 + 900 до км 2 + 810



**2. ПРОЈЕКТОВАНО ПОЈАЧАЊЕ**  
БЕТОНСКЕ ПЛОЧЕ 7,00 x 7,00 x 0,25 m  
3,50 x 3,50 x 0,25  
ЖИЛАВА ХАРТИЈА – РУБЕРОИД  
СТАРА КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

На првој деоници је предвиђено ојачање цементно бетонског коловоза у дебљини од 25 cm бетоном М 40, а на другој равнаше старе површине цементном стабилизацијом М 10, и појачање бетоном М 40, такође дебљине 25 cm. Основна димензија коловозних плоча била је 7,0 м x 7,0 м али су оне пресежане на половину дужине привидним спојницама (слика 3.2). Простор не попречне спојнице су пројектоване на сваких 28,0 (слика 3.1). Детаљи просторних привидних и радних спојница приказани су одговарајућим детаљима на сликама 3 и 4.

За пријем саобраћајног оптерећења, омогућавање температурних дилатација и преношења оптерећења са једне плоче на другу, пројектоване су и уграђене мреже, можданици и котве. Можданици и котве су уграђивани на местима просторних, радних, привидних и притиснутих

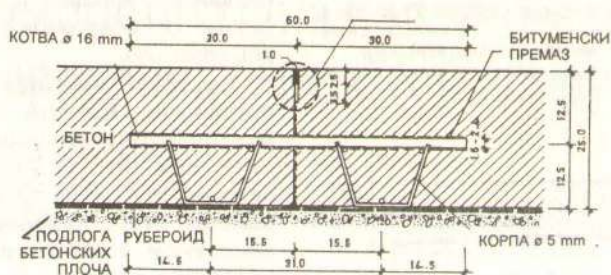
спојница. Арматурне мреже су коришћене на следећи начин: двоструке, на местима где је полетно—слетна стаза више потонула (деформисана), ради боље распоређености оптерећења на подлогу, а једноструке на местима повећаних саобраћајних оптерећења и на местима неусаглашености спојница старог и новог коловоза.

Као меродаван авион при пројектовању узет је - BOEING 747 и руски TU 154 и AN 22. На овај начин, пројектованој писти се предвиђа век трајности до 20 година.

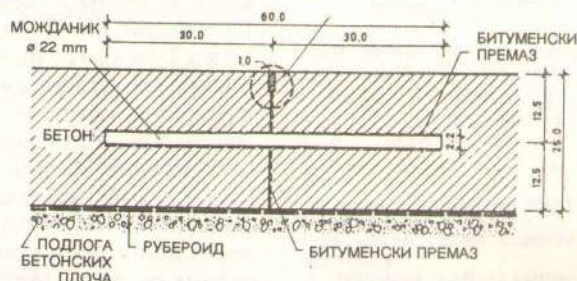
### 3. МАТЕРИЈАЛИ КОРИШЋЕНИ ЗА ИЗРАДУ ЦЕМЕНТНО-БЕТОНСКОГ КОЛОВОЗА

Основни материјал за израду цементно-бетонског коловоза је фракционисани камени агрегат кога није било лако набавити у близини градилишта, у довољним количинама, па је зато допреман са удаљености око 500 км, железницом, директно до депоније на градилишту. Са испоруком каменог материјала се почело неколико месеци пре почетка радова. Из каменолома "Билитајски", су преузимане фракције еруптивног материјала, стене дијабаз, 10/20 мм и 20/32 мм, а са сепарације "Уронгоји", сепарисани песак 0/10 мм. Ова изворишта материјала су

4.1. Деталј подужне радне спојнице



4.2. Деталј попречне радне спојнице



Слика 4 – Деталји радних спојница

близу града Краснокаменска на кинеској граници, где се налази велики рудник урана. У околини града Чита је сепарација "Засопка" и одатле се довозио песок 0/10 мм, у количинама које су биле на располагању. Такође, за израду цементне стабилизације је коришћен несепарисани шљунак, тзв. "ПГС", са локалног налазишта.

Цемент РС 20д-В-500 доведен је из фабрике цемента у граду Ангарску, 1000 км удаљеном од градилишта. Цемент је превожен железницом, вагонима сандучарима, до силоса у фабрици бетона.

Разни профили ребрастог и глатког бетонског гвожђа су, углавном, пореклом из железара у Петровску и Челябинску, а допремани су са разних стоваришта у близини града Чите.

Суперфлуид S-3 који се користио у производњи бетона је руске производње, као и подложна жилава хартија – рубероид.

Хемијска средства заштите површине свежег бетона, масе за заливање спојница по топлотном поступку, масе за санацију оштећених места на новом цементном бетонском коловозу у току израде и сечења спојница, као и важни дискови за сечење спојница, пореклом су из Западне Европе.

#### 4. СПРАВЉАЊЕ И УГРАЂИВАЊЕ БЕТОНА

Да би се обезбедио континуитет у производњи бетона, у погледу количине и квалитета бетона, било је потребно набавити савремену бетонску базу, што је и учињено набавком нове, компјутеризоване фабрике бетона Elba-105, из Немачке.

Постројење је опремљено са 8 преддозатора, који се пуне каменним агрегатом, утоваривачем, испод којих се налази мерна трака и тако одмерен материјал одлази гуменим транспортером у мешалицу, где се меша са цементом, водом и адитивом.

Капацитет бетонске базе био је највише 105 м<sup>3</sup>/h, а остварен је око 80 м<sup>3</sup>/h бетонске масе, што је омогућавало непрекидно бетонирање једне коловозне траке ширине 7,0 м и просечне дебљине 28 см. Цео процес справљања бетона био је подвргнут компјутерској контроли, од мерења влажности песка одмеравања фракција агрегата, мешања, до бележења података о производним количинама бетона.

Десет кипер камиона у турнусу, са корубама ради лакшег истовара, успешно је снабдевало машине за уграђивање бетона. Самом бетонирању, на великој површини полетно слетне стазе, приступило се после претходног испробавања машина за уграђивање и уградљивости бетонске смесе, на пробној деоници изван писте. Бетонирање је рађено према плану бетонирања, у осам трака ширине по 7,0 м, наизменично, водећи рачуна о старости бетона за време експлоатације.

После чишћења, уређења и изравнања подлоге старе аеродромске писте, полагана је жилава хартија – рубероид, ради изолације новог бетона и одржавања сталности водоцементног фактора, у тракама, према предвиђеном фронту рада. Затим су полагане корпе за држање можданика, па можданици и котве, затим доњи слој арматурне мреже и даске за израду просторних спојница. Ове операције су обављане после коректног постављања оплатних шина, по правцу и висини, по којима се кретала самоходна механизација за уграђивање бетона. Бетон је уграђиван у једном слоју, у размаку који је дозвољавао несметан рад машина, са две гарнитуре финишера за бетон "ABG" немачке производње.

Прва гарнитура за уграђивање бетона састојала се од једног разастирача за бетон и једног финишера за збијање бетона, а друга из две истоветне машине, уз допунске радне мостове за завршну обраду бетона која је обављена пердашицама ручно, радним мостом за попречно храпављење бетона метлом, као и једним мостом са кога је наношена хемијска заштита бетона а ради спречавања испаравања воде из њега. Између те две гарнитуре било је и допунских збијања бетона первибраторима, и набацивања друге арматурне мреже, где је то планом бетонирања било предвиђено (слика 5). Дневно се на тај начин могло избетонирати 300 до 400 м цементно-бетонске траке, а у периоду завршетка радова, кад је радно време продужено са 10 часова на 12, и више.

Израда спојница на цементно бетонском коловозу, као параметру који регулише неконтролисано скупљање бетона и омогућава дилатирање бетонских плоча, на овом објекту у Сибиру, посвећена је дужна пажња.

Сечењу спојница специјалним "Tigolit" дисковима аустријске производње, приступило се, у јулу и августу, већ након 7 до 9 часова од момента бетонирања, на температури изнад 20°C, па и 30°C, а у септембру, када се температура спустила на 5°C до 15°C, требало је сачекати наредни дан да би се та операција извела. Привидне и притиснуте спојнице су исецане у ширини од 1 цм до дубине 3,5 цм, а просторне у ширини 2,5 цм и до дубине 7,0 цм. После отпашивања нечистоће у жлебовима спојница, најпре је полагана трака за заптивање на бази гуме или

| Стари бетонски коловоз | Изравнавајући слој од цементне стабилације<br>КМ 1+900-2 | Полагање шалунг шине | Полагање жиљава хартије – рубероида | Армирање спојница | Постављање арматурне мреже | Разастирање доњег слоја бетона | Финишер за доњи слој | Постављање арматурне мреже | Разастирање горњег слоја бетона | Финишер за горњи слој | Прскање хемијском заштитом | Сечење и заливање спојница |
|------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
|                        |                                                          |                      |                                     |                   |                            |                                |                      |                            |                                 |                       |                            |                            |
| 1                      | 2                                                        | 3                    | 4                                   | 5                 | 6                          | 7                              | 8                    | 9                          | 10                              | 11                    | 12                         | 13                         |

Слика 5 – Општи шематски приказ напредовања радова са машинама за бетонски коловоз на оплатним шинама

синтетике, а затим је убризгавана маса за заливање спојница по врућем поступку.

Треба рећи да је целокупан посао око уграђивања цементно-бетонске масе који подразумева постављање шалунг шина, арматурних корпица, можданика, котви, арматурних мрежа, дасака за просторне спојнице, додатног збијања бетона перифераторима као и завршна обрада површине бетона и нега свежег бетона, као и сечење и санације оштећених места у току извођења објекта изискивао доста ручног рада.

Број радника који су учествовали непосредно на објекту, на уграђивању и завршној обради бетона био је око 90, а укупно је ангажовано 219 радника.

## 5. КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА МАТЕРИЈАЛА И УГРАЂИВАЊА

Теренска лабораторија извођача задужена за праћење и спровођење квалитета била је опремљена неопходном лабораторијском опремом и стручним кадром. Контрола квалитета спровођена је на бази ГОСТ-стандарда и СНИП-прописа, а према нашим искуствима у овом домену рада. Контрола квалитета је обухватала геомеханичка, претходна и текућа испитивања коришћених материјала и контролу квалитета цементног бетона од претходних до текућих и контролних испитивања.

Карактеристике главне позиције на радовима на аеродрому "Чита" цементног бетона М40 су: учешће цемента ПЦ 500 = 390 кг/м<sup>2</sup>, водоцементни фактор ВЦ = 0,37; количина адитива пластификатора С-3 = 0,6% (у односу на количину цемента); фракције природног песка 0/10 мм = 50%, фракције дробљеног еруптивног материјала 10/20 мм = 18%, а фракције 20/32 мм = 32%. Запреминска тежина бетона је износила 2550 кг/м<sup>3</sup>, а мера слегања 1,5 цм. Свакодневно се справљала по једна серија од три кошке и три бетонске гредице, за испитивање чврстоће бетона на притисак и на затезање при савијању.

Сва испитивања бетонских тела су показала задовољавајуће резултате; чак су и првих седам дана старости бетона оствариване тражене марке бетона.

Без обзира што није било неке надлежне лабораторије која би проверавала квалитет извођења радова, приступ овом послу је био крајње професионалан. Сарадња са надзорним органима инвеститора у свакодневном решењу проблема одвијала се на обострано задовољство. За квалитетно извођење бетонских радова, теренска лабораторија извођача је добила похвалницу од главног надзорног органа инвеститора дипл. инж. Љубе шемелеве.

## 6. ЗАКЉУЧАК

Може се закључити да је без обзира на велике раздаљине сибирског беспућа и проблеме у организовању градилишта, београдска грађевинска оператива способна да се успешно носи са задатим роковима и квалитетом радова.

О овом грађевинском подухвату је дат приличан публицитет у руским средствима информисања, нарочито на телевизији, као пример брзих и успешних интервенција на бројним сибирским аеродромима који чекају на сличне захвате.

Тако је у току 1995. године извршена реконструкција још једне полетно слетне стазе аеродрома у Братску, у Сибиру, на сличан начин, у сарадњи са руским партнером.

Овај пример може послужити и као оријентација при доношењу одлуке о реконструкцији полетно-слетне стазе аеродрома на Сурчину.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Главни пројект реконструкције аеродрома "Чита", Сибирпројект, Краснојарск, 1993.
- [2] Пројект бетона, Извођачка документација, ГП "Планум", 1993.
- [3] Студија промена напрезања и деформација у коловозним конструкцијама на аеродрому "Чита", Институт за путеве, Београд, 1993.

# Поступак примењен у анализи потребних интервенција на путним правцима Београд – Црна Гора и Рашка – АП Косово и Метохија

Мр Боривоје Алексић, дипл. инж. саобр.  
Институт за путеве, Београд

Стручни рад  
УДК 656.11.001.7:625.711

## РЕЗИМЕ

У раду је приказан поступак анализе потребних интервенција дуж магистралних путева М-22, М-22.3, М-5 и М-21 на правцима Београд – Црна Гора и Рашка – Косовска Митровица. Поступак је заснован на процедури функционалног вредновања садржаној у Упутствима за израду студија о изводљивости путева. Ова Упутства су током 1989. и 1990. године урадили еминентни институти и стручњаци претходне Југославије у координацији Саобраћајног факултета. Током 1991. године Упутства су подвргнута рецензији експерата Светске банке из Вашингтона, након чега су прихваћена и користе се као методолошка основа за израду предфизибилити студија и физибилити студија за пројекте за које се траже инострани кредити. Упутства су од 1991. године у примени у нашој земљи.

## 1. УВОД

Средства потребна за улагање и развој и одржавање путне мреже далеко су већа од могућности друштва да издвоји за ову намену. Из тих разлога учесници у одлучивању морају располагати одговарајућим аргументима приликом доношења одлука о улагању средстава у путну мрежу. Ови аргументи морају се заснивати на одговарајућим, научно утемељеним и у пракси потврђеним показатељима и њиховим критеријумима. Полазећи од наведених ставова у анализи је примењен савремени поступак оценое услова саобраћаја на разматраној садашњој мрежи. Овај поступак је у стручној литератури познат под називом Функционално вредновање, а утемељен је на Упутствима за израду студија о изводљивости путева из 1991. године.

### 1.1. Предмет и циљ анализе

Предмет анализе је део магистралне путне мреже Србије обухваћен следећим путним правцима:

- Београд – Прељина – Ужице – Златибор – граница Републике Црне Горе (Бијело Поље) дужине 320 км;
- Прељина – Краљево – Рашка – Нови Пазар – граница Републике Црне Горе (Рибарићи) дужине 149 км;
- Рашка – Косовска Митровица дужине 65 км.

Циљ анализе је да се на основу одговарајућих критеријума предложи потребне интервенције на разматраној мрежи у периоду до 2000 године.

## 2. ПОСТУПАК ПРИМЕЊЕН У АНАЛИЗИ

Анализа услова одвијања саобраћаја на наведеној мрежи обухвата оцену услова одвијања саобраћаја у разматраном периоду експлоатације до 2000. године и предлог потребних мера. Примењени аналитички поступак састоји се из више међусобно повезаних корака. Ови кораци представљају логичан редослед потеза у довођењу поступка анализе до циља и давања аргументованих одговора на следећа питања.

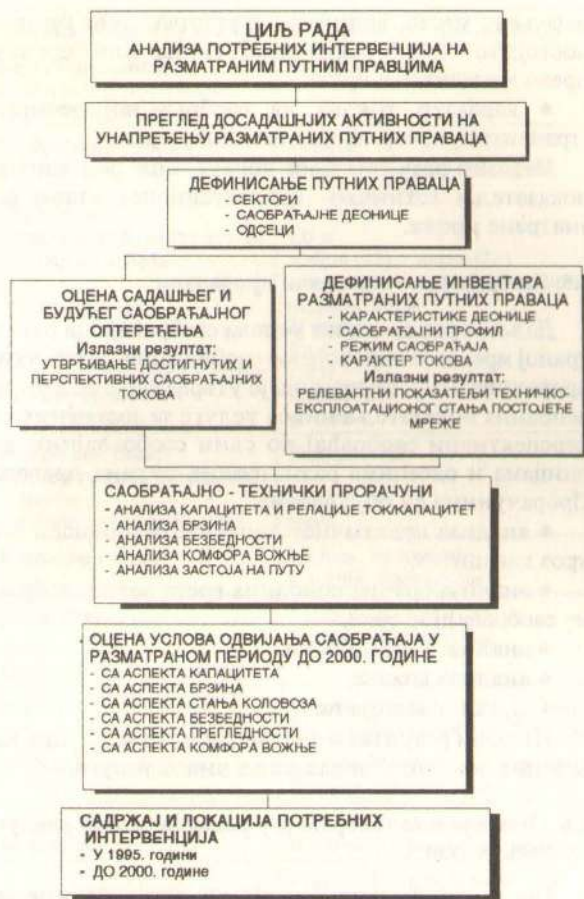
- Како је тренутно стање разматраних путних праваца;
- Каква је оцена услова одвијања саобраћаја дуж разматраних путних праваца до 2000. године;
- Да ли има делова мреже који неће моћи да задовоље достигнуте и перспективне саобраћајне токове на одговарајућем Нивоу услуге до 2000. године?
- Које су потребне интервенције на мрежи да иста омогући одвијање очекиваних саобраћајних токова на захтеваном Нивоу услуге у разматраном периоду до 2000. године;
- Колика су средства потребна за реализацију утврђених задатака?
- Који је редослед интервенција.

На блок дијаграму (слика 1) приказан је примењени аналитички поступак.

### 2.1. Преглед досадашњих активности дуж разматраних путних праваца

У поступку оценое услова одвијања саобраћаја, први корак је сагледавање досадашњих активности на њима.

У овом поглављу сагледаће се досадашње активности на унапређењу услова одвијања саобраћаја дуж разматраних путних праваца. Преглед активности исказан је сагледавањем урађене пројектне документације и дужином изведених интервенција од 1988. до 1994. године. Реализоване интервенције груписане су на новоградњу, рехабилитацију и обнову коловоза. У табели 1 приказан је преглед досадашњих активности на разматраним путним правцима.



Слика 1 – Блок дијаграм примењен у анализи

Табела 1

| Сектор                                                  | Ду-<br>жина<br>(км) | Проје-<br>ктова-<br>но<br>(км) | Изведено (км)        |                          |                           |
|---------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                         |                     |                                | Ново-<br>град-<br>ња | Реха-<br>били-<br>тација | Обно-<br>ва ко-<br>ловоза |
| 1. Београд (кру-<br>жни пут) – Пре-<br>љина             | 126.4               | 90.0                           |                      | 53.4                     |                           |
| 2. Прељина – Ад-<br>рани – Краљево<br>(М-5)             | 30.8                | 20.6                           |                      | 20.6                     |                           |
| 3. Краљево (М-5)<br>– Рашка                             | 79.9                | 18.0                           |                      |                          | 8.4                       |
| 4. Рашка – Нови<br>Пазар – Рибар-<br>ићи                | 46.1                |                                |                      |                          |                           |
| 5. Рашка – Лепо-<br>савић – Косов-<br>ска Митровица     | 65.2                | 21.0                           |                      |                          | 15.5                      |
| 6. Прељина – По-<br>жега – Ужице                        | 66.5                | 48.3                           | 11.4                 |                          |                           |
| 7. Ужице – П. Во-<br>де – Нова Варош<br>– гр. Црне Горе | 127.0               | 43.5                           | 21.3                 |                          |                           |
| Укупно                                                  | 541.9               | 241.4                          | 32.7                 | 74.0                     | 23.9                      |

## 2.2. Дефинисање релевантне мреже

Следећи корак у анализи представља ближе дефинисање разматраних путних праваца релевантне мреже. Ово је неопходно ради реалног сагледавања начина одвијања саобраћајних токова и утврђивања техничко – експлоатационих карактеристика мреже. У том смислу разматрана мрежа подељена је на веће целине које су назване сектори.

Утврђено је седам сектора, и то:

сектор 1: део пута М-22, од Београда (кружни

пут) до Прељине, дужине 126,4 км;

сектор 2: део пута М-22 (М-5), од Прељине до Краљево (М-5), дужине 30,8 км;

сектор 3: део пута М-22, од Краљево до Рашке, ду-  
жине 79,9 км;

сектор 4: део пута М-22, од Рашке до границе  
Црне Горе (Рибарићи), дужине 46,1 км;

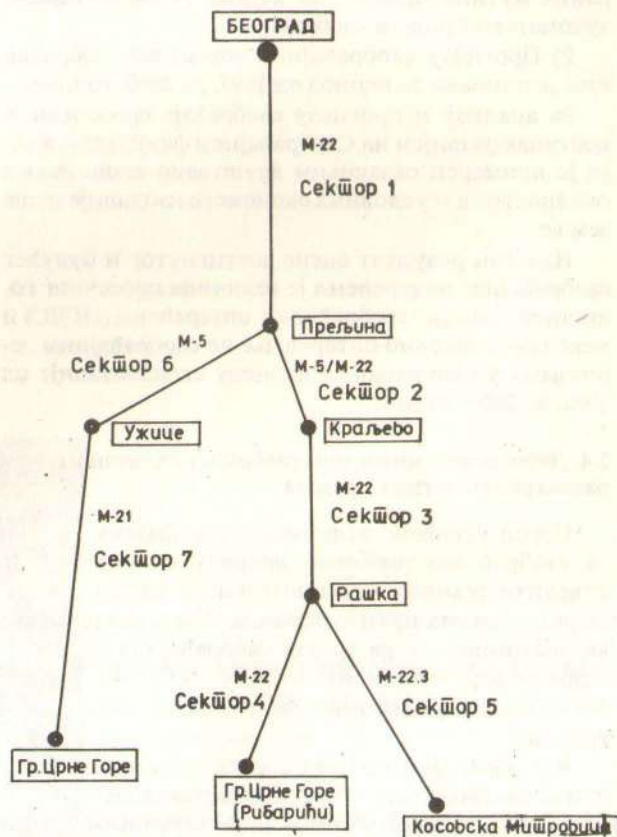
сектор 5: део пута М-22.3, од Рашке до Косовске  
Митровице, дужине 65,2 км;

сектор 6: део пута м-5, од Прељине до Ужица, ду-  
жине 66,5 км;

сектор 7: део пута М-21, од Ужица до границе  
Црне Горе, дужине 127,0 км.

На слици 2 приказан је преглед разматране пу-  
тне мреже са поделом на секторе.

Следећи корак у поступку дефинисања мреже је  
подела, са аспекта саобраћаја, дефинисаних сектора  
на мање саобраћајне целине – саобраћајне деонице.  
Основни критеријум за дефинисање саобраћајних



Слика 2 – Преглед разматране путне мреже са поделом на секторе

деоница је начин формирања саобраћајних токова дуж разматране мреже. Овако припремљена мрежа подвргнута је још једној, детаљнијој подели на одсеке. Одсеци представљају делове саобраћајних деоница са уједначеним техничко-експлоатационим карактеристикама. Критеријуми за дефинисање одсека у оквиру саобраћајних деоница везани су за елементе пута (број возних трака, ширина траке, уздужни нагиб, радијус хоризонталне кривине, величина ограничавајуће брзине, пролаз кроз насељено место и сл.).

Мрежа дефинисана на овај начин представља полазну основу за, с једне стране, анализу и прогнозу саобраћајних токова у разматраном периоду до 2000. године, и с друге стране, дефинисање техничко-експлоатационих карактеристика разматране мреже.

### 2.3. Оцена достигнутог и перспективног саобраћајног оптерећења

Наредни корак у поступку функционалног вредновања представља анализу достигнутог и перспективног саобраћајног оптерећења.

Сагледавање величине достигнутих и утврђивање будућих саобраћајних токова, значајних за спровођење саобраћајно-техничких анализа спроведено је у две фазе:

1) Анализу промене величине саобраћајних токова у десетогодишњем раздобљу (1989.–1994. г.) на карактеристичним саобраћајним деоницама третираних путних праваца на којима су инсталирани аутоматски бројачи саобраћаја.

2) Прогнозу саобраћајних токова по саобраћајним деоницама за период од 1995. до 2000. године.

За анализу и прогнозу саобраћаја примењен је поступак развијен на Саобраћајном факултету, а који је примерен садашњим друштвено-економским околностима и условима економске изолације наше земље.

Илазни резултат оцене достигнутог и будућег саобраћајног оптерећења је величина просечног годишњег дневног саобраћајног оптерећења (ПГДС) и меродавно часовно оптерећење по саобраћајним деоницама у разматраном периоду експлоатације од 1995. до 2000. године.

### 2.4. Дефинисање инвентара саобраћајних деоница разматраних путних праваца

Поред утврђене величине саобраћајних токова, за саобраћајно-техничке прорачуне потребно је утврдити техничко-експлоатационе карактеристике разматраних путних праваца. Ове карактеристике дефинишу се на нивоу саобраћајних одсека и садрже следеће елементе:

- карактер деонице (ванградска, приградска, градска);

- саобраћајни профил одсека (врста, ширина и стање коловоза, удаљеност бочних сметњи, величина подужног нагиба, минимални полупречник кривине, прегледност за безбедно претицање и сл.);

- режим саобраћаја на саобраћајној деоници (ванградски, приградски, градски, пролаз пута кроз

насељено место, величина ограничавајуће брзине, постојање семафорских раскрсница или прелаза преко железничке пруге;

- карактер токова на саобраћајној деоници (транзитни, изворно-циљни, локални).

Илазни резултат овог корака чине релевантни показатељи техничко-експлоатационог стања разматране мреже.

### 2.5. Саобраћајно-технички прорачуни

Даљи корак ка оцени услова саобраћаја на разматраној мрежи је спровођење саобраћајно-техничких прорачуна. Циљ прорачуна је утврђивање величине основних показатеља нивоа услуге за достигнути и перспективни саобраћај по свим саобраћајним деоницама и одсечима разматраних путних праваца. Прорачунима су обухваћене:

- анализа практичног капацитета и односи ток кроз капацитет,

- анализа брзина основних врста возила и брзина саобраћајног тока,

- анализа безбедности,

- анализа вожње,

- анализа застоја на путу.

Илазни резултат чине достигнуте величине наведених основних показатеља нивоа услуге.

### 2.6. Оцена услова саобраћаја у разматраном периоду до 2000. године

После утврђивања вредности основних показатеља нивоа услуге у планираном периоду експлоатације, следећи корак је оцена услова саобраћаја на разматраној мрежи. Оцена се састоји у утврђивању могућности разматраних путних праваца да удовоље достигнуте и перспективне саобраћајне токове на захтеваном нивоу услуге.

Показатељи за оцену услова саобраћаја сврстани су у две групе.

а) Основни показатељи:

- степен истрошености практичног капацитета,

- брзина саобраћајног тока,

- захтевана заступљеност и адекватна распоређеност прегледне даљине за безбедно претицање,

- безбедност саобраћаја.

б) Остали показатељи:

- експлоатационо стање коловоза,

- удобност вожње, који се исказује постојањем цикличних промена брзина кроз насељена места,

- застоји на путу, који се исказују бројем места застоја на деоници пута (семафорисане раскрснице и прелази преко железничке пруге у нивоу) и средњом дужином трајања времена застоја.

На слици 3 приказана је форма извештаја о оцени услова саобраћаја за једну саобраћајну деоницу.

### 2.7. Садржај и локација потребних интервенција

На основу резултата из претходне тачке утврђени су садржај и локација потребних интервенција дуж разматраних путних праваца, за 1995. годину и у периоду до 2000. године. Такође је, за 1995. годину,

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Деоница: Дићи – Бућин Гроб (Р-126) <span style="float: right;">L=20.436 км</span>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Карактер деонице</b><br>с обзиром на њен положај и саобраћајне токове                                                                                                                            | Вапградска                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Саобраћајни профил</b><br><br>– коловоз<br>– удаљеност бочних сметњи<br>– стање коловоза<br><br>– прегледност<br><br>– коловоз<br>– удаљеност бочних сметњи<br>– стање коловоза<br>– прегледност | <i>И одсек:</i><br>Дићи – почетак треће траке<br>L = 18.572 км<br>2 x 3,75 м<br>1,0 м<br>добро (22) – лоше (24)<br>делови одсека рехабилитовани<br>подношљива<br><i>II одсек:</i><br>3 x 3,50 м<br>1,0 м<br>добро (24)<br>добра |
| <b>Режим саобраћаја</b><br>– пролази кроз насељено место<br>– ограничавајућа брзина                                                                                                                 | Вапградски<br><br>нема<br>нема                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Карактер токова</b>                                                                                                                                                                              | I одсек: транзитни<br>II одсек: транзитни                                                                                                                                                                                       |
| <b>Капацитет</b>                                                                                                                                                                                    | I одсек: 2800 воз/час<br>II одсек: 4700 воз/час                                                                                                                                                                                 |
| <b>Оцена услова саобраћаја</b>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
| А. Са аспекта капацитета                                                                                                                                                                            | I одсек: Задовољава до 2000. год.<br>II одсек: Задовољава до 2000. год.                                                                                                                                                         |
| Б. Са аспекта брзина                                                                                                                                                                                | I одсек: Делимично задовољава<br>II одсек: Задовољава                                                                                                                                                                           |
| Ц. Са аспекта стања коловоза                                                                                                                                                                        | I одсек: Не задовољава<br>II одсек: Задовољава                                                                                                                                                                                  |
| Д. Са аспекта безбедности                                                                                                                                                                           | I одсек: Не задовољава<br>II одсек: Задовољава                                                                                                                                                                                  |
| Е. Са аспекта прегледности                                                                                                                                                                          | I одсек: Подношљиво<br>II одсек: Задовољава                                                                                                                                                                                     |
| Ф. Са аспекта комфора војње                                                                                                                                                                         | I одсек: Задовољава<br>II одсек: Задовољава                                                                                                                                                                                     |

Слика 3

утврђена приоритетна листа потребних интервенција која садржи и оријентациону вредност потребних средстава за реализацију одређених радова. Приоритетна листа подељена је на три засебне целине, и то:

- I) Рехабилитација и обнова коловоза
- II) Изградња путева по новој траси
- III) Санација мостова у опасном и лошем стању.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анализа потребних интервенција на магистралним путевима М-22, М-22.3, М-5 и М-21; Правци: Београд – Република Црна Гора, и Београд – АП Косово и Метохија, Институт за путеве, Београд 1995.
- [2] Проф. др Љубиша Кузовић, дипл. инж. саобр., Методолошки кораци у изради студије путног коридора (правца), Саобраћај, Београд 1995.
- [3] Проф. др Љубиша Кузовић, дипл. инж. саобр., Методолошке смернице за прогнозирање саобраћајних токова на путној мрежи наше земље у актуелним друштвено-економским околностима и условима економске изолације земље, Саобраћај, Београд 1995.



#### DEONIČARSKO DRUŠTVO ZA IZRADU SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE sa p.o.

**DELATNOSTI:**  
IZRADA SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE,  
FIRMOPISAČKO, MOLERO-FARBARSKE USLUGE  
I ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Telefon: (025) 22-785, 22-977, 22-934 \* Telefax: 025-26-112

# Примена географских информационих система у управљању путевима и аеродромима

Проф. др Александар Цветановић, дипл. инж. грађ.  
Асист. Горан Младеновић, дипл. инж. грађ.

Стручни рад  
УДК 625.7/8:911.002.6:681.32

## РЕЗИМЕ

Појавом географских информационих система (ГИС – Geographic Information System) настала је технологија значајних могућности, која омогућава значајно повећање ефикасности и продуктивности у области уобичајених и иновираних поступака управљања путевима и аеродромима. Међутим, да би се са применом ГИС технологије остварио успех, неопходно је да се у организацијама које управљају путевима и аеродромима оствари одређена техничка зрелост у смислу прикупљања, чувања и коришћења података. У овом чланку обрађена је добит у управљању путевима и аеродромима од примене ГИС, а посебно у области система управљања коловозима.

## УВОД

Постоји више сличних дефиниција географског информационог система (ГИС), а међу њима најчешћа, да је то методологија која се заснива на компјутеризованом систему управљања подацима који се прикупљају, чувају, проналазе, анализирају и приказују у просторном референтном нумеричком систему. У последњих десет година ГИС је изузетно брзо продрио у све области везане за саобраћај, а посебно у управљање путевима. Највећи успеси у истраживањима и примени ГИС постигнути су у САД, јер су тамо здушно помогли његов развој Америчко удружење за државне путеве и транспорт (AASHTO) и Федерална администрација за путеве (FHWA) на федералном нивоу, а све федералне јединице задужене за саобраћај на локалном нивоу.

Наредна фаза развоја је прикупљање података о коловозима и њиховом стању при аутопутској брзини мерних возила у нумеричком облику и у систему глобалног координатног позиционирања (global positioning system – GPS).

Циљ овог рада је да помогне у разумевању добити од примене ГИС у управљању путевима и аеродромима, а посебно у области управљања одржавањем коловозних конструкција.

## 1. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕ ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА У УПРАВЉАЊУ ПУТЕВИМА

Управљање путевима је процес, који обухвата активности планирања, пројектовања, грађења, експлоатације, одржавања и истраживања развоја. Мрежа путева је географски нераздвојна, јер се протеже преко велике површине и у међузависном је односу са различитим топографским елементима, као што су реке, планине, зграде и друге саобраћајнице. Такође, елементи мреже путева и догађаји на

њој су локацијски одређени. На пример, за дефинисање трасе путева, раскрсница, црних тачака – несрећних случајева и стања коловоза, један од битних података је и њихов географски положај. Применом ГИС сви наведени подаци се много лакше добијају и на много бољи начин користе. у организацијама које се баве управљањем путевима ГИС се најчешће користи за управљање коловозима, за саобраћајно инжењерство, планирање и истраживање, одржавање мостова и подршку службама на терену.

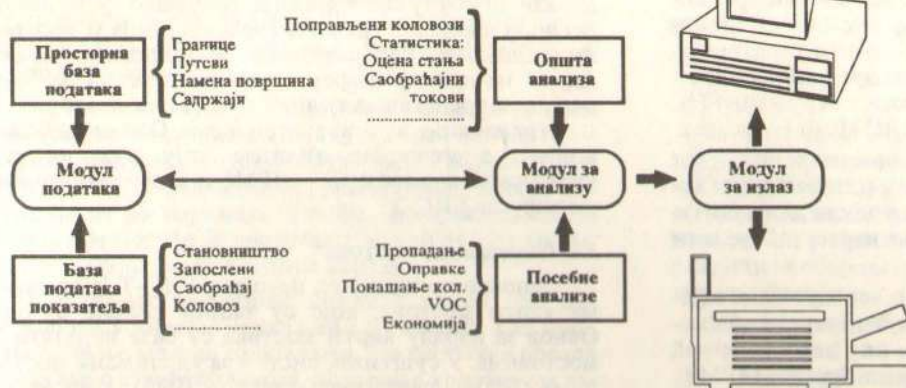
### 1.1. Управљање коловозима

Управљање одржавањем коловоза (pavement maintenance management) је свеобухватни процес координације и контроле низа активности одржавања коловоза уз што је могуће боље искоришћење расположивих ресурса, све ради постизања највећих користи за друштво. У односу на све трошкове одржавања пута, трошкови одржавања коловоза у појединим земљама износе: 33% (Белгија), 45% (Данска), 33% (Француска), 42% (Италија), 59% (Ирска), 83% (Јапан), 25% (Шведска), 27% (Финска) и 73% (САД). Трошкови одржавања пута у односу на укупне трошкове пута износе у: 23% (Белгија), 44% (Данска), 29% (Француска), 32% (Италија), 45% (Ирска), 19% (Јапан), 50% (Шведска), 42% (Финска) и 47% (САД). Имајући у виду наведене проценте и опште прихваћени принцип у развијеним земљама "да је основни циљ одржавања очување инвестиционе вредности пута", ГИС као технологија која нуди више, брзо је прихваћен и интегрисан у систем одржавања путева.

Развијен је већи број програмских пакета који се користе за израду ГИС (најпознатији и најчешће коришћени је ARC/INFO), а међу њима мањи број је прилагођен или искључиво развијен за потребе одржавања коловоза на путевима и аеродромима. У суштини, коловози на путевима и аеродромима имају пуно заједничког, изузев у величини оптерећења и стандардима захтеваних својстава. Интегрисани програми за одржавање коловоза (HPMS – Highway Pavement management System) и географски информациони систем (ГИС) најчешће у основи свог назива носе ознаку HPMS-GIS (у Тексасу и Висконсину WisDOT 90b, у Охају Ohio DOT 90). Због величине овако интегрисаног система, а ради лакше његове примене и коришћења, он је подељен на модуле, као што је приказано на слици 1.

У базу просторних података, за одређену област, смештају се информације о просторној подели географских карактеристика мреже путева и граница области. као нпр.:

– границе региона,



Слика 1 – Модули HPMS-ГИС

- административне границе у оквиру региона,
- положај магистралних и регионалних путева,
- положај значајнијих садржаја поред путева,
- положај водотокова у близини путева.

За усвојени заједнички референтни систем и стандардизовано обележавање раде се тематске карте. Путеве се дигитализују и графички приказују помоћу лукова између чворних тачака на картама (сваки пут је означен идентификационим бројем), а припадајући појас око пута се приказује полигоналним, такође дигитализованим, линијама. На овим картама налазе се и подаци о основним топографским елементима терена. Сви ови подаци су вишеслојни и у зависности од потреба могу да се независно допуњују, као што је показано слика 2.

У модулу базе података параметара, смештају се негеографске информације, које се односе на сваку административну област, деоницу пута, власнике поседа и пратеће садржаје. Административне области се представљају својим идентификационим бројем, именом области и именом меродавног пута. Деонице путева се представљају идентификационим бројем деонице, бројем пута, везним бројем, геометријским подацима о путу (нпр. стационажа, број трака, ширина трака, ширина банкина итд.), подацима о коловозу (нпр. врста коловоза, носивост на нивоу постељице, конструктивни број, оцена стања коловоза итд.), величина оштећености, последњи



Слика 2 – Вишеслојна карта мреже градских путева

датум оправке и врсте оправке и подаци о саобраћају (нпр. обим саобраћаја, капацитет пута, процент теретних возила, њихова расподела по смеровима и брзина). Ове групе података се уносе и смештају у три одвојене датотеке базе података. Сваки запис, у било којој од ових датотека, садржи прво једну групу података о путу (геометрија, коловоз или саобраћај), а затим идентификациони број деонице, број пута и везни број. Ове три променљиве се користе као кључ за успостављање међусобне везе између ових датотека, слика 3.

Власници земљишних поседа представљају се идентификационим бројем, наменом земљишта и просечном ценом земљишта.

Сваки пратећи садржај, као нпр. цевовод, представља се идентификационим бројем, пречником цеви, именом организације задужене за његово поправљање и годином у којој се планира наредна оправка.

Већина података о обележјима уноси се преко уобичајених шематизованих формата, које поседују INFO базе података. Посебно се пази да дати идентификациони број за сваки записан податак у бази података обележја, буде везан за одговарајућу просторну карактеристику. Овако унети подаци, захваљујући свом просторном дефинисању које представља заједнички повезујући елемент, могу међусобно да се групишу и анализирају.

Модул за анализу се састоји из две категорије кориснички написаних програма. Прва категорија програма ради са фиксним стандардним командама ARC/INFO (нпр. у овој групи програма стварају се стандардне тематске карте, подаци о обележјима,

Геометријски подаци

| Бр. | Пут | Деоница број | Дужина (km) | Број возних трака | Ширина трака (m) | Број возних трака | Ширина раздјелне траке (m) |
|-----|-----|--------------|-------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------------|
| 1   | 19  | 37           | 21          | 4                 | 3.75             | 4                 | 1.5                        |
| 2   | 19  | 37           | 22          | 4                 | 3.75             | 4                 | 1.5                        |
| 3   | 19  | 38           | 23          | 4                 | 3.75             | 4                 | 1.5                        |

Подаци о коловозу

| Бр. | Пут | Деоница број | MCI | Врста коловоза | SN (cm) | MCI | Врста оправке |
|-----|-----|--------------|-----|----------------|---------|-----|---------------|
| 1   | 19  | 37           | 7.8 | AS             | 15      | 7.2 | 1             |
| 2   | 19  | 37           | 7.2 | AS             | 15      | 7.0 | 1             |
| 3   | 19  | 38           | 6.5 | AS             | 15      | 6.0 | 1             |

Подаци о саобраћају

| Бр. | Пут | Деоница број | ПГДС  | Брзина (km/h) | Учешће камиона (%) | Саобр. оштећење ПГДС | Капацитет |
|-----|-----|--------------|-------|---------------|--------------------|----------------------|-----------|
| 1   | 19  | 37           | 20378 | 40            | 11                 | 21765                | 24000     |
| 2   | 19  | 37           | 20378 | 40            | 11                 | 21768                | 24000     |
| 3   | 19  | 38           | 18875 | 43            | 13                 | 19666                | 24000     |

← Тренутно стање → Прогноза →

\*MCI - Maintenance Condition Index - индекс стања одржавања  
\*\*SN - Structural Number (cm) - конструктивни број (cm)

Слика 3 – Изглед базе података обележја

боје, наслови, легенде итд.), а друга са програмима који омогућавају специјалне анализе битне за управљање путевима (нпр. анализа стања, предвиђање пропадања коловоза, избор и симулација алтернативних оправки при различитим стратегијама и буџетима, итд.). Друга група програма може да се пише нпр. у FORTRAN 77 и доводи у окружење ГИС процедурама писаним у AML (ARC Micro Language).

Модул за формирање излаза, првенствено служи за производњу приказа на екрану или папиру и генерисање низа информација из модула за анализу. Ови излази су најчешће тематске карте, табеле или фајлови са подацима.

За управљање коловозима на аеродромима заједно са ГИС најчешће се користи "интегрисани систем управљања коловозима на аеродромима" (Integrated Airport Pavement Management System – IAPMS), чији су елементи приказани на слици 4.

## 1.2. Саобраћајно инжењерство

У овој области ГИС је највећу примену нашао у оквиру развоја програма безбедности на путевима. Помоћу ГИС-Т ефикасно се идентификују црне тачке на путевима и резултати предузетих мера да се број несрећа смањи.

Подаци о несрећама (графички и статистички представљени) упоредно се разматрају са карактеристикама коловоза, обимом саобраћаја, инвентаром мостова и осталим подацима.

Такође ГИС-Т се успешно користи за инвентар саобраћајне сигнализације и прелаза преко путе, а у последње време и за анализу саобраћајног тока у зависности од фактора пута и саобраћаја.

## 1.3. Планирање и истраживање

При производњи разних тематских карата ГИС долази до потпуног изражаја. Најчешће су то карте региона, парцела, градова, саобраћајница и програма побољшања саобраћајница. У принципу, израда карата на основу информација предузетих из база података представља велику помоћ при планирању и истраживању путева и аеродрома. Ово се најбоље види код упоредне анализе коју даје систем управљања коловозима – HPMS и саобраћајног инжењерства ГИС-Т.

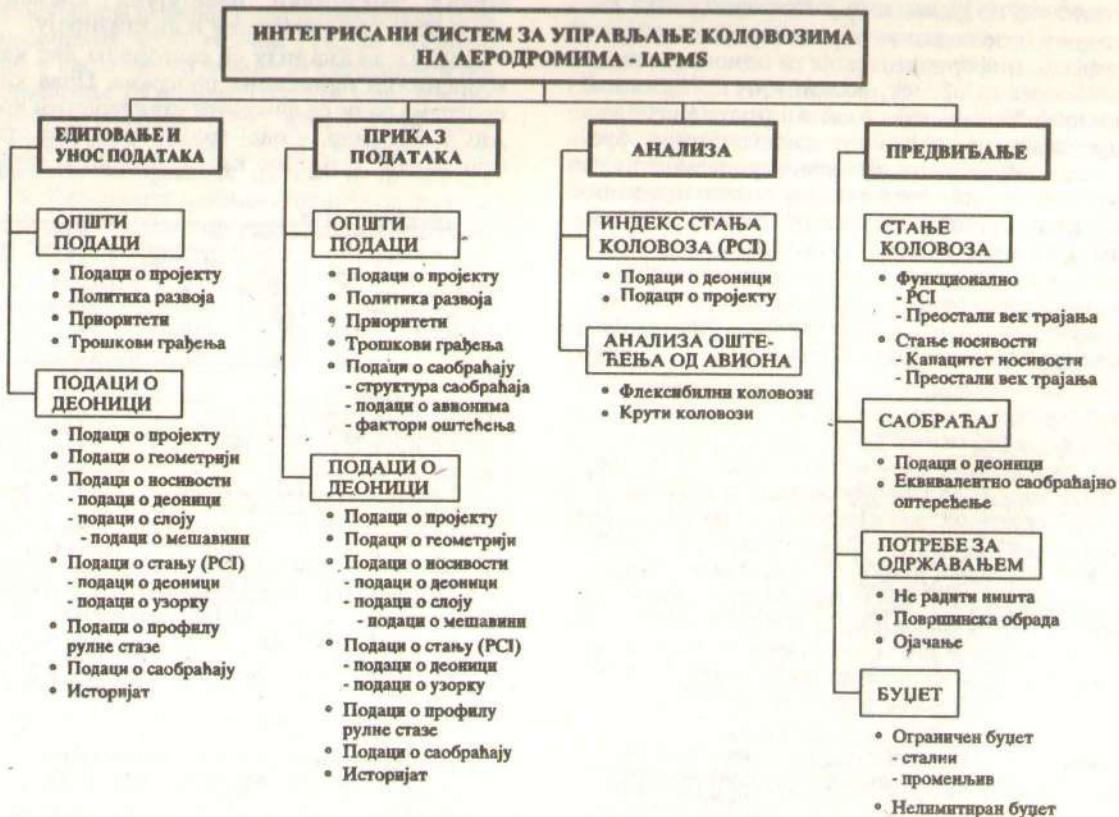
## 1.4. Одржавање мостова

Основна предност од примене ГИС-Т је припрема карти мостова, које су раније рађене ручно. Основ за израду карти мостова су базе података о мостовима. У суштини, систем за управљање мостовима (Bridge management system – BMS), који је по функцији сличан PMS интегрише се са ГИС у ГИС-Т. Штавише, дефинисањем релационе базе података, инжењери за одржавање мостова имају на располагању и податке о саобраћају.

## 1.5. Поддршка теренским службама

Опремањем теренских служби преносивим рачунарима и модемским системима за везу са матичним ГИС-Т, инжењери на терену могу брзо да дођу до свих потребних тематских карти и података, за тачно одређену локацију. Ова могућност је од посебног значаја у хитним интервенцијама на путевима, а посебно при зимском одржавању.

Помоћу ГИС добијају се веома ефикасно подаци о алтернативним правцима (ако је из било ког разлога нека деоница искључена из саобраћаја или загушена) и маршрутама за специјалне терете.



Слика 4 – Основне функције рачунарског програма IAPMS

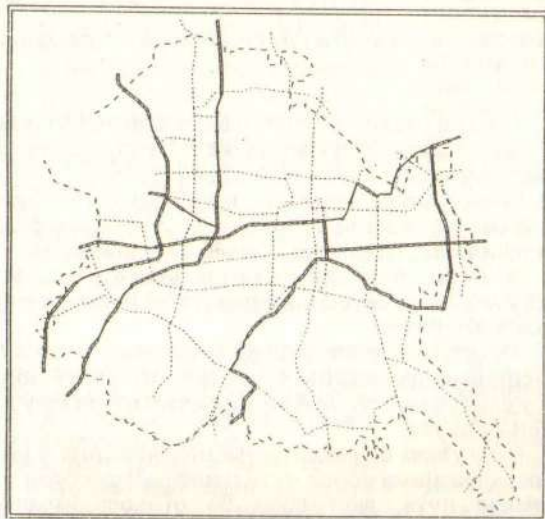
## 2. ПРИМЕНА И ПРЕДНОСТИ

Сама чињеница да се подаци прикупљају и чувају у одређеном систему, представља допринос у квалитету податка и његовој употребљивости у случају потребе.

Аутоматизована картографија може да замени уобичајене поступке ручног уношења неких табеларних података о стању пута. Овде ГИС са својим моћним картографским могућностима у правој мери долази до изражаја. Такође, заморне табеле и извештаје могуће је представити или тематски, лако читљивим, вишеслојним картама.

Могућност просторне анализе уноси низ побољшања у систем управљања путевима, као нпр.: унапређење модела пропадања, статистичка обрада података о стању коловоза, уочавање критичних тачака или елемената пута са гледишта безбедности, установљење граница поседа и имена власника парцела и лакше одржавање пратећих садржаја (инсталација) у и поред пута. Истовремено се успоставља боља сарадња између путне администрације и локалних органа управе.

Највећа корист од примене HPMS-ГИС је помоћ у доношењу ваљаних одлука неопходних за избор



Тренутно стање коловоза, година 1990.

Статистика: Стање површине

Maintenance Condition Index, MCI, 1990.

| Категорија     | MCI       | Дужина (km)  |
|----------------|-----------|--------------|
| одличан        | 10 - 7.5  | 5.0          |
| врло добар     |           |              |
| добар          | 7.5 - 5.0 | 90.0         |
| задовољавајући |           |              |
| лош            | 5.0 - 3.0 | 9.5          |
| врло лош       | 3.0 - 0.0 | 2.0          |
| Просечно 5.9   |           | Укупно 107.0 |

Легенда:

MCI

- ☒ 10 - 7.5 (одличан, врло добар)
- ☒ 7.5 - 5.0 (добар, задовољавајући)
- ☒ 5.0 - 3.0 (лош)
- ☒ 3.0 - 0.0 (врло лош)

Слика 5 – Садашње стање коловоза

оптималне стратегије одржавања и приказ великог броја резултата и анализа, за различите нивое буџета и политике одржавања. У принципу, излази-резултати при примени HPMS-ГИС могу да се сврстају у три категорије: подаци који се проналазе, подаци који се анализирају и карте интегрисаних података.

На "картама повратних података" приказана је најчешће мрежа путева са табелом података о мрежи, изваћених директно из базе, а добијених на основу постављеног упита (слика 5). Свака деоница пута може, у зависности од свог квалитета, да буде различито обојена и свих приказани подаци статистички обрађени.

"Карте анализираних података" могу да се поделе у два типа. Прве су концепцијски сличне картама претходне категорије, с том разликом што се за израду карата користе подаци из модула за анализу, слика 6. Ове карте користе се најчешће за бољу логичну расподелу средстава из буџета (упоређење утицаја две или више стратегија финансирања на стање путева).



Слика 6 – Приказ предвиђених оправки и предлог врсте оправке

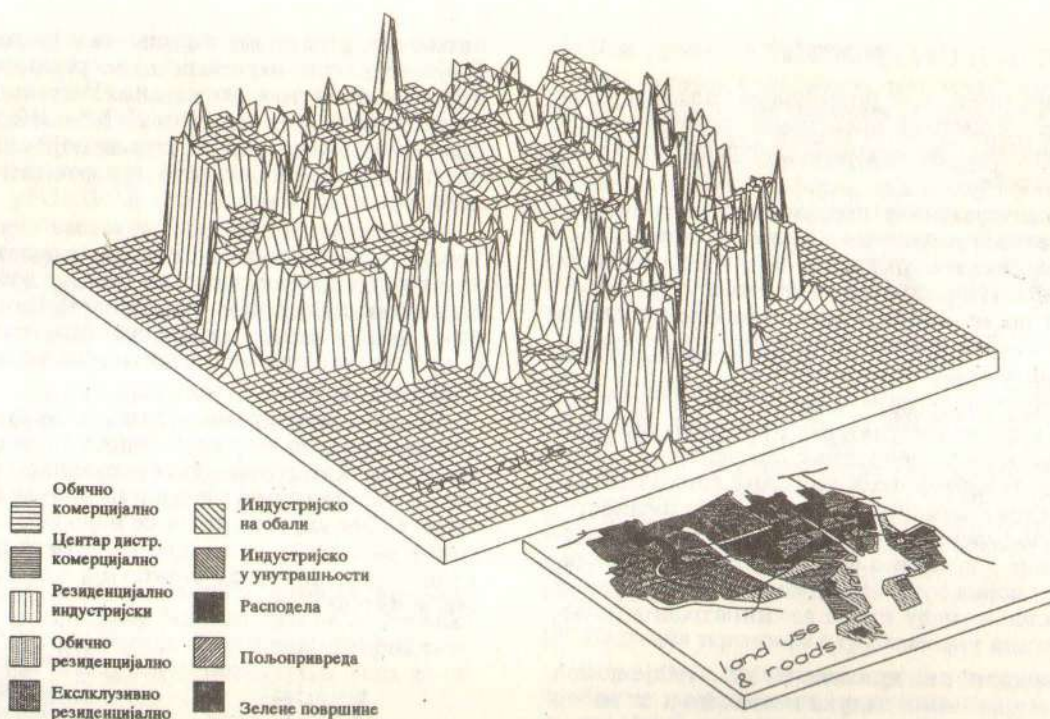
Друга врста карата заснива се на топографским карактеристикама одржавања преузетим из просторне базе података. Ове карте могу да се користе за проналажење и оцену алтернативних путева, ако је нека деоница пута затворена за саобраћај.

На картама интегрисаних података, на основу јединственог координатног система, интегрисани су различити подаци и међусобно преклопљени. На пример, на слици 7, приказана је тродимензионална карта са вредностима земље дуж неколико могућих траса. По истом принципу могу да се преклопе траса, пратећи садржаји поред пута и инфраструктура (водовод, гасовод, ППТ итд.). Сврха ових карата је у омогућавању боље координације између оправке пута и одржавања инсталација у подручју пута.

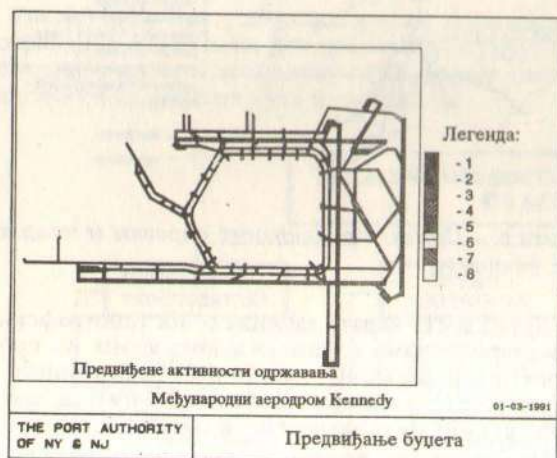
Пример, тј. само један од извештаја који се добија применом програма IAPMS, а који се користи за пројектовање појачања коловоза на основу стања коловоза за међународни аеродром Kennedy у САД, приказан је на слици 8.

## 3. ЗАКЉУЧЦИ

Применом ГИС – Географског информационог система у управљању путевима и аеродромима знатно се побољшава квалитет донетих одлука. Пого-



Слика 7 – Тростандардна карта намене површина и вредности земље у области где се планира изградња саобраћајница



Слика 8 – Предвиђање активности одржавања на аеродрому Кенеди

тову за објекте у грађевинарству који су просторно природно нераздвојни.

Основне предности од примене, односно сједињавања ГИС са системима за управљање одржавањем су:

1. Систем може да побољша квалитет и употребљивост потребних података и на тај начин позитивно утиче на квалитет одлука.

2. Систем може аутоматски да производи карте за потребе управљања путевима у различитим фазама (планирања, извођења и праћења одржавања).

3. Систем омогућава интерактивне анализе између мера које се планирају и могућих последица њиховог извршења.

4. Просторна интеграција података омогућава корисницима да анализирају одређену врсту података у односу на остале и на тај начин помогне у доношењу одлука.

5. Омогућава се разматрање информација о пратећим садржајима поред пута и инфраструктури испод/изнад пута, што води бољој координацији између активности на одржавању пута са осталим активностима.

6. Аутоматско цртање карата није ГИС, али се њиме могу аутоматски цртати карте. ГИС је добар начин за интеграцију у графичке фајлове великог броја података и осталих информација, које су неопходне за процес управљања коловозима.

7. Прикупља се искуство искусних, старијих инжењера и ствара услове за увођење експертних система.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] O. Osman i Y. Hayashi: Geographic Information Systems as Platform for Highway Pavement Management Systems, Transportation Research Record No. 1442, National Academy Press, Washington, D.C. 1994.
- [2] R. Haas, R. Hudson i J. Zaniewski: Modern Pavement Management, Grieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1994.
- [3] C. Schwartz, G. Rada, M. Witzak i S. Rabinow: GIS Applications in Airfield Pavement Management, Transportation Research Record No. 1311, National Academy Press, Washington, D.C. 1991.
- [4] M. Abkowitz, S. Walsh, E. Hauser i L. Minor: Adaptation of Geographic Information Systems to Highway Management, Journal of Transportation Engineering, American Society of Civil Engineers, Vol. 116, New York, 1990.

## 45 година Института за путеве (1950 – 1995)

Институт за путеве основан је уредбом Владе НР Србије 24. априла 1950. године (Службени гласник НР Србије, бр. 14, страна 166) под именом Институт за путеве и мостове.

Поменутом одлуком Институт за путеве добио је следеће задатке и функције:

- да проучава путну мрежу са гледишта потреба привредне изградње;
- да ради на изналажењу нових путних праваца и да проучава потребе и начин изградње нових мостова, као и да проучава и решава питања реконструкције старих путева и мостова;
- да проучава елементе путева и мостова и њихову примену;
- да проучава рационално коришћење појединих врста коловоза;
- да ради на прикупљању и анализирању података о оптерећењу путева и мостова и на доношењу потребних закључака;
- да ради на прикупљању података о материјалу за грађење путева и мостова и проучава употребу тог материјала;
- да проучава механизацију рада на путевима и каменоломима, као и производњу камене коцке.

У овом сажетом приказу дајемо само неколико основних постулата који су били карактеристични за рад Института за путеве у протеклих 45 година, који су били линије водиле којима се тежило.

Институт за путеве, у протеклом периоду, радио је у Србији, Југославији и иностранству. Делатност Института била је примењена научно-истраживачка и стручно-техничка.

Институт за путеве бавио се научно-истраживачким радом из техничких области које се примењују при планирању, пројектовању, грађењу и одржавању путева.

Стручно-технички рад одвијао се на пројектовању путева и објеката, испитивању грађевинског материјала (примењиваних у путоградњи), на стручно-техничком надзору и контроли градње, при изградњи и одржавању путева, саобраћајној проблематици итд.

У свом деловању Институт за путеве тежио је сталном развијању и стручном усавршавању уз праћење стручних и научних достигнућа из области грађевинарства и путоградње и њихове примене, настојећи да буде модеран, високостручан, експедитиван у раду, тачан и рационалан.

Поштовање обавеза и одговорности према послу и инвеститорима биле су чињенице које су уважаване.

Стручни људи, као и сви запослени у Институту за путеве, трудили су се да буду професионални и кооперативни са својим комитентима.

Висок степен сарадње развили смо са другим сличним институцијама у земљи, као што су институти, факултети, пројектне организације итд., као и са предузећима грађевинске оперативе и предузећима за одржавање путева.

Дуго година Институт сарађује са сличним институцијама из иностранства на практичним пословима, научно-истраживачком и образовном раду, одакле су проистекле значајне колегијалне везе и признања.

Непрекидно смо се трудили да будемо високостручна организација, одговорна за свој посао и резултате истраживачког рада.

Наведене активности створиле су одређену слику (имиџ) Институту за путеве, као озбиљној, стручној и професионалној кући.

Дајемо преглед послова које је у четрдесетпетогишњем периоду обавио Институт за путеве:

- 2.000 км пројеката аутопутева;
- око 14.000 км пројеката путева свих рангова;
- око 4.500 пројеката мостова;
- око 500 пројеката путних тунела;
- око 30 пројеката аеродромских писти;
- више од 200 саобраћајно-економских студија;
- више од 300 научно-истраживачких тема;
- надзор и контрола градње више од 30.000 км путева свих категорија;

– атестирање преко 50.000 грађевинских материјала;

– припрема више хиљада разних техничко-административних аката, прописа, стандарда, закона, итд.

Институт за путеве је од свог оснивања до сада радио на пројектовању и изградњи путева у: Русији, Либији, Холандији, Белгији, Габону, Конгу, Кенији, Цибутију, Кувајту, Малезији, Египту, Алжиру, Анголи, Јордану и Буркини Фасо.

У овом кратком извештају морам да истакнем и садашњу опште тешку ситуацију у Институту за путеве, која траје већ 4 године, насталу услед увођења санкција, због смањења тржишта распадом претходне Југославије и губљења послова у иностранству.

Институт за путеве успео је да се одржи у овом тешком периоду. Послужемо са тешкоћама на нивоу просте репродукције, без могућности надградње и проширења делатности.

Поред свих тешкоћа, успели смо да опстанемо и да одржимо квалитет рада на високом нивоу и да задржимо кадрове.

У Институту за путеве сада је запослено 500 људи, од чега је 12 доктора наука, 14 магистара и 170 дипломираних инжењера – грађевинаца, саобраћајца, геолога, економиста, технолога, архитеката, хемичара, физичара, математичара, итд.

Институт за путеве је сада организација која по светским стандардима прати развој путног саобраћаја, планира изградњу путева, дефинише исплатљивост инвестиција у путоградњи, пројектује путеве и аутопутеве, мостове, тунеле, итд.

Исто тако, по признатим светским стандардима, Институт дефинише и третира грађевинске материјале који се примењују у путоградњи и пројектује нове, модерне технологије изградње и одржавања путева.

Ово је поздравни говор који је поводом јубилеја Института за путеве одржао у "Сава" центру 1995. године др Петар Митровић, директор Института.



### ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ Д.Д.

11000 Београд • П. факс 452 • Кумодрашка 257 • Тел. 011/466-522 • Саве Текелије 10 • Тел. 011/458-555 • Телекс: 11036 YUINSPUT • Факс: 011/466-866

## Закључци XIV конгреса Друштва за путеве Југославије

Током два дана (26. и 27. октобра 1995) у Београду одржан је XIV Конгрес Друштва за путеве Југославије уз присуство око 500 стручњака различитих области који су своје животно опредељење нашли у области путног инжењерства. Учесници Конгреса уочили су и истакли проблеме који превазилазе домете струке; они нису само препрека квалитетнијем стручном приступу, већ директно угоржавају садашњост и будућност наше земље. Стање путева је последњих пет година достигло алармантне размере захваљујући сталној, свеобухватној и систематској небризи за путеве и потпуно занемаривање путне мреже у будућности за рачун магловитих идеја и стручно недокументованих ставова, усмерених на форсирање других видова саобраћаја.

Овакав однос је супротан светској пракси јер финансирање и управљање путевима у развијеним земљама представља очување највеће капиталне инвестиције и почев од 1991. више је економска него техничка научна дисциплина.

Вођени пре свега општим интересима, уз свесно занемаривање ужих интереса саме струке, с обзиром на садашњи колапс путне привреде и неодржавање наших путева, учесници XIV Конгреса Друштва за путеве Југославије донели су закључке са којима желе да упознају надлежне и све грађане СРЈ:

1. Путеви су најстарије грађевинске конструкције, које су све цивилизације у протеклим историјским раздобљима интензивно градиле и одржавале. Они практично никада нису застаревали већ су само побољшавани и повећавани. Путеви као мрежни систем који омогућује равномерно покривање територије државе немају конкуренцију данас, нити се она може очекивати у сагледљивој будућности; они немају праву конкуренцију ни у развијеним ни у неразвијеним земљама света. Опште је познато да у највећем броју земаља путеви данас прихватају између 80% и 90% саобраћаја, роба и људи, док се остатак транспорта обавља у свим другим видовима превоза, па се приближно у том односу и расподељује брига друштва и државне управе.

2. Садашња вредност изграђене мреже путева у СР Југославији износи око 17,5 милијарди \$, од чега магистралних и регионалних путева око 13 милијарди \$. Изграђена путна мрежа (претходна вредност не односи се на градске улице и локалне путеве који по дужини чини 70 до 80% од укупне мреже путева) представља највећу појединачну капиталну вредност на нивоу државе.

Запуштање овог наслеђа и равнодушно посматрање њеног брзог и неуми-

тног пропадања, што је карактеристично за последњих неколико година, може се поредити са најтежим огрешењем о прошлост, садашњост и будућност ове земље и народа. Уземљама ОЕЦД за одржавање путева се користи од 15000 до 45000 \$ по километру пута, а код нас 570 \$ (26 пута мање). Због неодржавања путева годишња штета у губитку грађевинско-економске вредности путева у СР Југославији износи око 1,7 милијарди \$, а годишња стопа губитка вредности с обзиром на критично стање је 40%. Са овим темпом пропадања путева у наредне три до пет година треба очекивати распад саобраћајног система. Ови губици су ненадокнадиви и због тога ће трошкови довођења путева у какво-такво прихватљиво стање бити изузетно велики.

3. Финансирање путева, ових година обавља се близу 80% из средстава прикупљених наплатом путарине. Уместо да се ова скромна средства усмере на одржавање путева, а инвестира се свега 27,2% од програма за путеве, гради се тринаест обилазница око градова широм Србије и на то троши 38,8%. Улагати у ово време у изградњу обилазница када су изгашени путеви пусти, нема никаквог економског оправдања. Изгледа да се програм улагања у путеве ради без стручног упоришта, а влада га недовољно критички усваја.

4. Знајући да путна привреда једне земље ствара 15% националног дохотка, потребно је што хитније решити питање финансирања путне привреде Југославије, тј. пројектовања, грађења, одржавања, експлоатације и управљања путевима.

Предлажемо да се, хитно, законским путем, обезбеде извори финансирања путне привреде, на начин, који актуелно примењују све земље света, а који смо и ми примењивали до пре неколико година.

Модел финансирања путне привреде, који предлажемо је:

- Од продаје малолитражне цене течног горива у проценту од 35%. Ради информисања, наводимо да је најмањи проценат који за путеве одвајају западноевропске земље 50% од малолитражне цене течних горива.
- Проценат од наплате путарина и мостарина, минимум 60%.
- Од такси при регистрацији возила, минимум 50%.
- Од такси при преласку границе, минимум 50%.
- Од пореза на промет аутомобила, камиона и резервних делова, минимум 2%.
- Од самодоприноса грађана.
- Од такса за градско земљиште, минимум 1%.
- Од домаћих и међународних кредита.

- Од концесија.
- Од донатора.
- Итд.

Ради ефикаснијег коришћења финансијских средстава, уплате је потребно извршити директно на рачун Дирекције за путеве, а не да се новац уплаћује преко буџета.

Применом овог модела финансирања путне привреде, обезбедила би се финансијска средства за потпуно финансирање потреба путне привреде, која би, у том случају, била кадра да сама сноси трошкове: пројектовања, грађења, одржавања, експлоатације путева, као и враћање домаћих и иностраних кредита.

Савезна и републичка министарства за саобраћај и везе морају се стручно и технички оспособити, да могу успешно управљати путевима, тј. пројектовањем, грађењем и експлоатацијом путева.

Ово је неопходно да би њихове одлуке, планови и решења били исправни и користили не само путној већ и општој привредној ситуацији.

5. Друштво за путеве Југославије, основано пре близу 60 година као стручна организација, суочава се у овом тренутку са дилемом оправданости сопственог постојања, у оваквом окружењу које остаје потпуно глуво на озбиљна и документована упозорења дефинисана закључцима наших конгреса и саветовања. Свуда у свету друштва за путеве су струковне организације од изузетно стручне помоћи делу државне управе задужене за бригу о путевима, пре свега дефинисањем и верификовањем основа за доношење далекосежних одлука. Овакав однос државних управа у свету према својим друштвима за путеве није питање личних опредељења или тренутних склоности, већ нормална последица јединствених интереса, сагласности и одговорности и важности путне мреже за живот и развој државне заједнице.

6. Верујемо да до оваквог стања путне привреде не би дошло да се имало више воље и знања у овим објективно тешким условима санкција. Рационалним одређивањем приоритета уз помоћ струке, сачувала би се путна мрежа и створиле полазне основе за развој будућности.

Руководени обавезом да, као чланови Друштва за путеве упознамо грађане СР Југославије са стањем путева и покренемо иницијативу за превазилажење насталог стања. Верујемо да ће сви који се упознају са овим закључцима увек имати на уму потребу за већим и рационалнијим улагањем у путну привреду, која је основ целокупне привреде једне земље.

Главни одбор и Комисија за закључке  
XIV Конгреса ДПЈ.

## Одржана 39. годишња скупштина Друштва за путеве Србије

Редовна 39. годишња Скупштина Друштва за путеве Србије, у даљем тексту ДПС, одржана је 22. јуна 1995. године у Чачку, уз присуство око 70 делегата свих структура Друштва за путеве Србије.

Дневни ред Скупштине састојао се из радног и стручног дела.

• Радни део Скупштине имао је следећи дневни ред:

– Отварање Скупштине, поздравни Скупштини и избор радног председништва, верификација делегата и одређивање комисије за закључке;

– Извештај о раду Друштва ДПС за период јуни 1994 – јуни 1995. године и финансијски извештај о пословању Друштва;

– План рада Друштва ДПС у 1995. години и финансијски план;

– Извештај о садашњем стању путне привреде у Србији поднео је представник Дирекције за путеве, дипл. инж. Миленко Гвозденовић;

– Дискусија о раду Друштва ДПС и доношење закључака.

• У стручном делу Скупштине Друштва ДПС, др Весна Владиковић, дипл. инж. одржала је предавање: **Животна средина и информатика на путевима**, које је привукло значајну пажњу учесника.

• У Извештају о раду Друштва за путеве Србије за период од јуна 1994. до јуна 1995. године приказане су активности, као што следи.

• У наведеном периоду одржане су 4 седнице Главног одбора Друштва ДПС на којим су разматрани проблеми путне привреде, могући излази из садашњег стања, проблеми Друштва и начини за прибављање неопходних финансијских средстава, организовање XIV Конгреса Друштва за путеве Југославије и припрема Конгресне публикације итд.

• Одржана су два саветовања са штампањем зборника радова и то:

– Саветовање **Пут и животна средина** одржано је 27 – 29. априла 1994. године, на Жаблаку, а публикација је садржала 615 страна; Саветовању је присуствовало више од 200 учесника од којих су 15 организација биле спонзори и донатори а 110 учесници који су уплатили котизацију;

– Саветовање **Техничка регулатива у области путева – стање и очекивања** одржано је у Сомбору, од 20. до 21. октобра 1994. године, а публикација је садржала 277 страна; Саветовању су присуствовале 272 учесника, од чега 120 са котизацијом и 26 организација као спонзори и донатори.

• Објављена су три броја часописа **Пут и саобраћај**, са већим бројем стручних и научних радова, информација о конгресима и саветовањима у земљи и иностранству, о новинама у техници, о раду Друштва ДПС и о значајнијим збивањима у струци.

• Друштво за путеве Србије је пружало финансијску, стручну и моралну помоћ својим члановима ради одласка на међународне конференције, за штампање стручних књига и монографија, за стручно усавршавање кадрова и низ других помоћи приликом одржавања саветовања и реализацији усвојених закључака.

• Друштво ДПС доделило је награду "Радојица Јауковић" Ирени Истоки, дипл. инж., која се даје за најбољи дипломски рад из области путева у 1994/95. години (до јуна 1995. године) дипломцу Грађевинског факултета у Београду.

• Главни одбор Друштва ДПС поново је се ангажовао на наставку започетих послова на изради **Терминолошког речника за област путноградње**, уз обављање низа активности за његово завршавање у 1996. години.

На основу наведених активности, Скупштина је прихватила **Извештај о раду Друштва ДПС за протекли период** и оценила да је оно и поред свих тешкоћа пословало добро и успешно, укључујући и финансирање.

• финансијски извештај за 1994–1995. годину показује да је Друштво ДПС успешно пословало јер је остварен позитиван салдо од 17.994 динара, захваљујући и помоћи Дирекције за путеве која је највећим делом финансирала издавање часописа **Пут и саобраћај** и још неке активности Друштва ДПС.

У финансијском извештају је наведено:

|               |                |
|---------------|----------------|
| – приходи     | 58.079,60 дин. |
| – расходи     | 40.130,22 дин. |
| – неутрошено: | 17.949,38 дин. |

• После дискусије о раду Друштва, извештаја о финансијском пословању као и о стању у путној привреди и могућим перспективама даљег пословања, Скупштина Друштва за путеве је усвојила следеће закључке.

1. Стручне комисије Друштва ДПС, конституисане пре 3 године, нису се довољно ангажовале на стручно-техничким проблемима путарства. Потребно је, током ове године, активирати рад комисија. Ова врста деловања ДПС је веома важна па је неопходно поново покренути рад комисија и очекивати значајне резултате рада.

2. Оснивање окружних друштава ДПС, као регионалних секција, је застало. До сада је основано само једно окружно друштво за путеве у Нишу. Потребно је интензивније радити на оформљењу окружних друштава, организовати њихов рад и на тај начин проширити рад друштва.

3. Стање путне мреже Србије је критично. Већ 4 године путеви у Србији не одржавају се како треба. Разлог неадекватног одржавања путева је недостатак финансијских средстава за ову намену.

Вредност, како је сада процењено, магистралне и регионалне путне мреже Србије која је укупне величине око 17.000 км износи 8.500.000.000 УСА \$. Овако велика и значајна имовина треба се одржавати, да би што дуже опстала и служила својој намени. Умањивање финансијских средстава одржавања путева има разорне ефекте. За сваки мање уложени динар, него што је потребно на одржавање путева у једној години у наредној биће потребно уложити два пута више, да би се постигао исти ефект одржавања.

За редовно одржавање магистралних и регионалних путева Србије, потребна је сума од око 85.000.000 УСА \$. План Дирекције за путеве Србије предвиђа за редовно одржавање путева у 1995. години суму од 49.000.000 динара, што, по званичном курсу, износи око 33.000.000 УСА \$. Поређење назначених цифара казује колико се мало даје за одржавање.

Предузећа за одржавање путева налазе се у тешком финансијском стању. Раде са око 50% капацитета, услед недостатка финансијских средстава и тешкоћа при обезбеђивању основних материјала за рад: нафте и битумена. Већ четири године рестрикција на одржавање путева довели су наше путеве у стање распадања, а предузећа за одржавање у економски изузетно тешку ситуацију. Пословање предузећа за путеве своди се на ниво просте репродукције, без могућности обнављања и надградње средстава рада и имовине.

Овако стање одржавања путева мора се хитно мењати, како би се очувала већ доста оштећена путна мрежа и одржала предузећа за путеве.

4. Изградња нових путева је већ неколико година обустављена у Србији, због недостатка финансијских средстава. Моментално се не гради ни један путни правац. Обављају се само радови на ојачању коловоза на малом броју километара. Поред тога, гради се или санира само неколико мостова на путној мрежи Србије.

Планом Дирекције за путеве Србије за 1995. годину предвиђена је сума за градњу нових путева и мостова од 80.000.000 динара (53.000.000 САД \$, по званичном курсу). Поређења ради, у 1990. години, за ову намену уложена је сума од око 800.000.000 САД \$. Наведене две цифре су довољне да укажу на садашњу ситуацију на изградњи нових путева. Значи, гради се веома мало и недовољно за будуће потребе путне привреде Србије.

Велика грађевинска предузећа, специјализована за градњу путева "Партизански пут", "Нови Аутопут", "Планум", "Р. Митровић" итд., због недостатка послова налазе се у тешкој економској ситуацији. Са тешком муком опстају. Послују испод нивоа просте репродукције.

Недостатак финансијских средстава, за изградњу нових путева, утиче на споро обнављање и застаривање путне мреже Србије, а способна грађевинска оператива пропада.

О већем обиму финансирања изградње путева треба мислити и, према могућностима, ову важну активност путне привреде форсирати.

5. Пројектне организације и институти су веома лоше економски пролазили у периоду санкција. Многе пројектне организације су ликвидне, из економских разлога а оне које су још остале послују на граници рентабилитета. И у овој сфери путне привреде потребно је финансијски интервенисати, да се не би запоставили пројектантско-студијски послови при изградњи и одржавању путева.

6. Стандард запослених у путној привреди је међу најнижим у Србији.

Већина, преко 60% запослених је више од 4 године на принудним одморима.

Плате запослених у путној привреди су испод просека плата у привреди Србије. Све у свему, социјално стање запослених у путној привреди је веома лоше. Оваква ситуација негативно утиче на квантитет и квалитет рада, смањује мотивисаност на раду и повећава одлив нарочито високо образованих путних кадрова.

7. Да би се решили проблеми путне привреде и омогућило правилно одржавање и неопходно грађење путева, потребно је обезбедити довољна финансијска средства и решити начине финансирања путне привреде. У том смислу Скупштина предлаже меродавнима да се врати ранији начин финансирања путне привреде, којим се путни фондови директно подмирују процентом од продајне малолитражне цене те-

чног горива. Овај систем финансирања путне привреде био је дуго година у примени код нас и промењен је пре неколико година.

У већини земаља света овај начин се примењује већ доста година. Наша и светска искуства о примени начина финансирања путне привреде од процента малолитражне продаје течних горива, су веома позитивна.

Скупштина предлаже да се учине напори да се врати ранији начин финансирања путне привреде преко процента малолитражне продаје течних горива.

Само на овај начин финансирања могу се повећати финансијска средства намењена путевима, а тиме створити веће могућности одржавања и изградње путева.

Момчило Крстајић, дипл. инж.  
и Комисија за закључке ДПС

## Захтев за издавања дела средстава од малопродајне цене течног горива путној привреди

Поштовани господине, обавештени смо да је у току доношење закона, по захтеву Министарства за саобраћај и везе Србије, да се путној привреди обезбеде средства која би се добила од малопродајне цене течних горива.

Наиме, Министарство предлаже да се од продајне малолитарске цене течних горива, за путну привреду, издавају финансијска средства потребна за минимално одржавање и развој путева.

Жеља нам је да подржимо захтев Министарства за саобраћај, без обзира што смо свесни општих тешкоћа привреде у постсанкцијском периоду.

Као стручна организација која се бави проблемима технике, организације и финансирања путне привреде, желимо да изнесемо и коментаришемо неке чињенице које су Вам, можда, познате, а које указују на неопходност прихватања захтева Министарства за саобраћај и везе Србије. *Закључци XIV Конгреса Друштва за путеве Југославије, одржаног 26. и 27. X 1995. године, такође нас обавезују да Вам се обратимо.*

Србија поседује мрежу магистралних, регионалних и локалних путева од 41.927 км, од чега 24.847 км са савременим коловозом. Вредност путне мреже Србије цени се на око 15,2 милијарде долара САД. Густина путне мреже Србије је око 46 километара путева на 100 км<sup>2</sup>, што се може сматрати задовољавајућим. Међутим, стање путне мреже Србије није задовољавајуће. Цени се да је само 30 до 40% путне мреже у добром стању, док се 60 до 70% мреже налази у незадовољавајућем стању и неопходне су интервенције. Ови подаци указују да је неопходно интензивније отпочети са одржавањем путева, јер се неадекватним одржавањем путева, годишње губи 5 до 10% од вредности пута.

Развијене земље годишње одвајају за одржавање путева од 15.000 до 45.000 \$ САД, по километру, а у Србији је 1995. године одвојено само око 600 \$ УСА по километру. Све наведено нам даје за право да закључимо да су садашњи извори и начин финансирања путне привреде Србије неадекватни одговарајућој путној мрежи и саобраћају и да их је неопходно повећавати.

Поред већ устаљених извора финансирања путне привреде од путарина и такси, колико нам је познато, из буџета Србије, планирана је само сума од 45.000.000 динара. Знајући да се за потребе путног саобраћаја у Србији годишње потроши 2.000.000 тона течног горива (бензин и нафта), то процент који добија путна привреда од продаје течних горива износи око 2%.

До 1992. године, у Југославији је тај процент износио 34%. Желимо напоменути да је просек издавања од малопродајне цене течних горива у земљама Западне Европе око 52%. Разлика је очигледна и усмерава нас да се исправи овакво стање. Познато је да од исте продаје течних горива, која се потроше за потребе путног транспорта (2.000.000 тона), као порез на промет железнице иде 2%, што износи око 120.000.000 динара. Поређење указује да од продаје бензина и нафте за путни саобраћај, три пута више иде железници него путевима. Овај апсурд је неопходно исправити.

Сматрамо да финансијски план Дирекције за путеве Србије у 1996. години треба да износи најмање 1.000.000.000 динара, да би се покриле неопходне потребе за одржавање и изградњу путева.

Путна привреда би са добијањем 34% средстава од малопродајне цене течних горива и уз друге изворе прихода које сада користи, била производна

привреда, која сама себе може да издржава и оствари максимално квалитетне услуге транспорта на путевима. Са оваквим изворима прихода путна привреда би у потпуности подмирила потребе за одржавање, грађење и пројектовање путева, као и трошкове путарске администрације и повраћај узетих кредита.

Ово писмо не пишемо само ради угроженог стандарда и ниског социјалног статуса око 25.000 запослених у путевима већ, пре свега, због стања путева који, из године у годину губе вредност и сад се налазе готово у стању распадања.

Позната је чињеница да се помоћу путне привреде, у привредно развијеним, али и неразвијеним земљама света, оствари 15% националног бруто дохотка. Исто тако, позната је чињеница да се путним транспортом људства и робе превозе око 80% до 90% од целокупног транспорта. Значи, да друге врсте транспорта: железница, речни и авионски саобраћај превезу само 10 – 20%.

Чињенице које смо навели указују на штетност недовољног улагања у путеве. Сматрамо да је сада неопходно урадити оно што се може, а то је издвојити за путеве од малопродајне цене течног горива, минимална средства, али толика да могу рационално користити путној привреди. Мислимо да је неопходно законски утврдити механизам финансирања путне привреде, а елементи тог механизма били би променљиви с обзиром на опште могућности. Писмо су потписали председници Југословенског друштва за путеве и Друштва за путеве Србије.

## Друго међународно саветовање о локалним путевима

Од 17. до 19. маја 1994. године одржано је у Питештију (Румунија) Друго међународно саветовање о локалним путевима (Second International Workshop on Minor/Secondary Rural/Lokal Roads) у организацији Међународне асоцијације за путеве (PIARC), Међународног удружења за агрокултурни инжењеринг (CIGR) и Националне администрације за путеве Румуније (National Administration of Roads of Romania). Саветовању је присуствовало приближно 30 учесника из целог света као и бројни представници земље домаћина – Румуније. Из Југославије је било присутно 8 учесника, међу којим и потписани др Ђорђе Узелац и Небојша Радовић, дипл. инж.

Друго међународно саветовање о локалним путевима првобитно је требало да се одржи у септембру 1992. године у Београду, у организацији и припреми Института за испитивање материјала Републике Србије, али је услед санкција саветовање два пута одложено на годину дана, да би 1994. године било уступљено Националној организацији за путеве Румуније.

Циљ саветовања је био:

- да се размене техничке информације о актуелном стању развоја локалних путева у свету,

- да се дефинишу главни принципи и чињенице које би послужили као основа будућих смерница за планирање, пројектовање, изградњу, управљање и администрацију локалних путева,
- да се изврши трансфер технологије и

- да испита улога локалних путева у макроекономском и микроекономском развоју земље (региона).

На дводневном саветовању биле су обухваћене следеће теме:

1. Развој руралних подручја у развоју и планирање путне мреже,
2. Пројектовање руралних локалних путева,
3. Изградња локалних путева,
4. Одражавање и оперативност локалних путева

- **Темом I** председавао је др Пон Меткаф (John Metkalf), професор Института за рециклиране материјале из Луизијане, САД, бивши председник (PIARC) комитета за путеве у регионима у развоју. Он је поднео реферат под називом "Аспекти локалних руралних путева у регионима у развоју".

У оквиру теме I поднесени су следећи реферати:

- Просторно планирање и управљање саобраћајем у руралним подручјима,

- Постепено увођење система за планирање,

- Развој и прогноза саобраћаја на локалним путевима у Румунији,

- Функционална класификација путева са малим саобраћајем у Немачкој,

- Побољшање организације саобраћаја у подручјима у развоју помоћу мерења заснованих на функционалној класификацији путева са малим саобраћајем,

- Развој локалних путева у Индији,

- Економски развој и заштита животне средине као елемент коришћења путне мреже локалних путева.

- **Темом II** председавао је др Ј. Личка (J. Litzka), професор Института за геотехнику из Беча, Аустрија.

У оквиру теме II поднесени су следећи реферати:

- Стандарди, смернице и типична решења,

- Техничке карактеристике које се захтевају за путеве који се користе за војни транспорт,

- Методологија пројектовања локалних путева,

- Садржај пројектне документације

- **Темом III** председавао је др Александар Цветановић, професор Грађевинског факултета у Београду. Поднео је и реферат под називом "Изградња локалних путева".

У оквиру теме III поднесени су следећи реферати:

- Основни принципи грађења локалних путева,

- Локални путеви у Пољској,

- Рехабилитација путева са малим саобраћајем коришћењем машина за стругање површинских слојева и посебне технике за стабилизацију битуменом,

- Коришћење отпадних и локалних материјала у изградњи локалних путева,

- Методологија пројектовања руралних путева,

- **Темом IV** председавао је мр Патрис Ретур (Patrice Retour), заменик генералног секретара PIARC Комитета за путеве. Поднео је и реферат под називом "Прикупљање података о оштећености путева".

У оквиру теме IV поднесени су следећи реферати:

- Безбедност локалних путева,

- Инфраструктура у подручјима у развоју у Холандији,

- Одржавање локалних путева у Немачкој,

- Примена простог техничког модела за одржавање путева у Аустрији,

- Путеви са затвореним саобраћајем као део управљања фармама.

Трећег дана саветовања је одржана техничка екскурзија са обилазком локалних путева у околини Питештија.

Др Ђорђе Узелац, дипл. инж.  
Небојша Радовић, дипл. инж.

## Међународни симпозијум о пракси геометријског обликовања путева

Међународни симпозијум о пракси геометријског обликовања путева одржан је у Бостону, САД, од 30. августа до 01. септембра 1995. године

Прописи за пројектовање путних траса и профила новелирају се у САД сваких двадесет година. Средином тог периода, тј. десет година после употребе отвара се нови истраживачки циклус који има за задатак да провери да ли су важећи прописи у складу са савременим захтевима саобраћаја као што су безбедност, савремене технологије управљања саобраћајем и унапређење естетских вредности простора, све у оквирима тренутних економских потенцијала. Овакав поступак се спроводи већ неколико деценија. Међутим, овог пута је разматрање учинка регулативних мера први пут обухватило и Европу.

Материја је подељена у следеће целине: (а) пројектна брзина, (б) траса, (в)

прегледност, (г) попречни профил, (д) укрштања (у нивоу и денивелисана) и (ђ) пројектни стандарди са становишта безбедности и људских чинилаца. Треба напоменути да је безбедност разматрана у сваком од појединачних поглавља, а у последњем поглављу је само посебно наглашено понашање возача.

Поједини универзитети су били задужени за одређена поглавља на следећи начин: (1) организовали су анкету о начину приступа одређеној материји у прописима разних земаља; (2) организовали су изразу заједничких реферата експерата из разних земаља са америчким експертима о учинцима појединих сегмената прописа, (3) прикупили су радове који приказују нова сазнања из одговарајућих области и (4) начинили предлог нових истраживања.

Резултати тог рада били су представљени на "International symposium on

Highway Geometric Design Practices", одржаном у Бостону, од 30. августа до 1. септембра 1995. године.

Југословенски прописи и предлози за измене су обухваћени анкетама о пројектној брзини и попречном профилу, а на Симпозијуму је представљен рад под називом "Утврђивање потребне претицајне прегледности". Највећи део радова, сводни извештаји и предлог даљих истраживања биће штампан у посебном издању тзв. Research Circular. Саветовање су спонзорисале све америчке истраживачке, струковне и административне организације, укључујући и Међународну путну федерацију IRF. Од Југословена, присуствовала је и учествовала у раду проф. др Вера Мијушковић.

Проф. др Вера Мијушковић

## Одржана међународна конференција "Битумен 2000"

Од 16. до 18. октобра 1995. године, у Балатоншеплаку (Мађарска), одржана је Међународна конференција "БИТУМЕН 2000" у организацији Мађарског хемијског друштва и Мађарске нафтне индустрије (MOL). Конференцији је присуствовало више од 250 учесника, из 10 земаља света, и саопштено је 80 радова.

Циљ конференције је био да се размотре савремена кретања у истраживању, производњи и примени битумена у Европи и свету данас.

На конференцији су разматрана следећа питања везана за битумен:

- Технологија производње битумена (дување, блендинг, мешање, модификација);

- Особине, реологија, састав битумена, колоидна структура, адитиви, разређени битумен, битуменске емулзије;

- Асфалтне мешавине (израда, модификовање, уграђивање);

- Технологија примене битумена (хидроизолације, кровни битумен, битумен за брикетирање, битумен за специјалне намене);

- Стандардизација битумена.

Из Југославије су на конференцији била приказана четири рада:

- "Адитиви за битумен на бази нафтних ароматских и нафтенских смола", аутора: проф. Јована Јовановића са Технолошко-металуршког факултета из Београда, др Милорада Смиљанића и др Имре Папа из Института за путеве, Београд.

- "Студија реолошких особина полимер-битумена: Black дијаграм, приказ и анализа" аутора проф. Јована Јовановића и доц. Јасне Ђонлагић са Технолошко-металуршког факултета у Београду.

- "Искуства у производњи и примени полимер модификованих битумена у изградњи и одржавању путева" аутора др Имре Папа и др Милорада Смиљанића из Института за путеве, Београд.

- "Модел мицеле битуменског колоидног система" аутора проф. Јована Јовановића са Технолошко-металуршког факултета из Београда.

Радови су примљени са великим интересовањем, и после њихових представљања вођена је занимљива дискусија. У раду I секције конференције "Битуменска везива за путеве" председавајући је био др Милорад Смиљанић из Института за путеве из Београда.

Питање које је највише заокупљало пажњу учесника конференције било је: могућност примене SHRP (Strategic Highway Research Project методе у карактеризацији битумена и асфалтних мешавина и производа на бази битумена у европским и националним условима.

У великом броју радова приказани су резултати лабораторијских и теренских "in situ" опита са полимер битуменима, што указује на све већу примену полимер модификованих битумена у свету. Такође је присутна тенденција повећаног коришћења динамичких метода, односно одређивање реолошких параметара у карактеризацији битумена и асфалта.

Паралелно са конференцијом одржана је и изложба са више од 10 излагача. На изложби су учествовали произвођачи опреме за одређивање карактеристика битумена (Analis, Herzog и др.), као и познати светски произвођачи и прерађивачи битумена (Shell, Colas, Mol, Villas и др.).

Др Милорад Смиљанић,  
дипл. инж.техн.

11000 Београд, Поштански фах 834  
Булевар војводе Мишића 43  
Тел. (011) 650 322  
Факс: (011) 650 568



11000 Beograd, Yugoslavia, POB 834  
Bulevar vojvode Mišića 43  
Tel. (3811) 650 322  
Fax: (3811) 650 568

### ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, Д.Д.

#### АКТИВНОСТИ

- Научно истраживачки рад, пројектовање, надзор, контрола, технологија градње и санационих радова за објекте нискоградње и високоградње.
- Развој нових технологија и опреме, примена рачунара у грађевинарству – пројектовање, базе података, системи специјалне намене.



#### ИМС ВИДЕО СИСТЕМ

АКВИЗИЦИЈА ПОДАТАКА О ПУТНОЈ МРЕЖИ ЗА  
БАЗУ ПОДАТАКА О ПУТЕВИМА – БПП

## КОНГРЕСИ, СЕМИНАРИ, САВЕТОВАЊА

### Преглед међународних конгреса и скупова у вези са путевима у 1996. и 1997. години

| Време одржавања                  | Назив скупа                                                                                                       | Место одржавања         | Организатор, представник за контакте                                                                                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 – 11. јануар 1996.             | 75. Годишњи скуп Одбора за истраживања у транспорту                                                               | Vašington D.C.          | Transportation Reserch Board, (TRB)<br>National Research Council, 2101, Constitution Ave., N.W., Washington D.C., Mr. Richard Pain |
| 7. јануар 1996.                  | 29. Радни скуп о људским чиниоцима у транспорту                                                                   |                         |                                                                                                                                    |
| 7. – 11. јануар 1996.            | Traffic Ехро 96 и 26. годишњица конвенција ATSSA (Удружење америчких служби за безбедност саобраћаја)             | San Diego, California   | American Traffic Safety Services Association, Fax: +17038985510                                                                    |
| 4. – 8. фебруар 1996.            | Међународни скуп Удружења за површинске обраде и Удружења произвођача емулзија                                    | Phoenix, Arizona        | International Slurry Surfacing Association Fax: 1202223-4579, ili Asphalt Emulsion Manufacturers Association, Fax: 1410267-7546    |
| 12. – 16. фебруар 1996.          | 7. Конференција о Градском саобраћају у земљама у развоју                                                         | New Delhi, Indija       | Association CODATU, 22. rue. d'Alsace, 92300, Levallois-Pernnet, France                                                            |
| 16. – 20. фебруар 1996.          | SMOPyC 96. Међународна изложба механизације за ниско- и високоградњу и рударство                                  | Zaragoza, Španija       | SMOPyC, Fax: 3476330649                                                                                                            |
| 27. фебруар – 1. март 1996.      | 27. Годишња конференција Међународног удружења за контролу ерозије са изложбом                                    | Seattle Wachington      | International Erosion Control Association, Fax: 1970879-8563                                                                       |
| 29. – 30. март 1996.             | 2. национална конференција о асфалтним мешавинама и коловозима                                                    | Solun, Grčka            | K. Bezsnj AUTH, Fax: 3031995789                                                                                                    |
| 1. – 4. април 1996.              | Intertraffic 96, Међународни сајам за пројектовање, управљање и одржавање саобраћаја и саобраћајне инфраструктуре | Amsterdam Holandija     | Amsterdam Rai, Fax: 31206464469                                                                                                    |
| 16. – 18. април 1996.            | EMIP (Европски сајам пројеката инфраструктуре) конференција и изложба                                             | Rotterdam Holandija     | Erasmus Forum (за изложбу) Fax: 31104530784                                                                                        |
| 5. – 9. мај 1996.                | Natdac 96 – Национална конференција о прикупљању података о саобраћају                                            | Albuquerque, New Mexiko | Nancy Whalen, Alliance for Transportation Research, Fax: 15052466001                                                               |
| 7. – 10. мај 1996.               | Први конгрес Еуроасфалта и Еуробитумена                                                                           | Strasbourg, Francuska   | Mr M. von Devivere (EAPA), Fax: 31346263505<br>Mr. D. Lyall (Eurobitume), Fax: 3222261940                                          |
| 29. – 31. мај 1996.              | 7. Међународна конференција о рехабилитацији путева и аутопутева                                                  | Budimpešta, Madarska    | Secretariat on 7 <sup>th</sup> International Road Conference, Fax: 3613226491                                                      |
| 2. – 5. јун 1996.                | 3. Симпозијум о интегрисаном управљању саобраћајем                                                                | Boston, Massachusetts   | Richard Cunard, TRB                                                                                                                |
| 5. – 27. јун 1996.               | ICAP Ехро 96 (технологија прикупљања података)                                                                    | Birmingham, UK          | Advanstar Exhibitions, Fax: 441244370011                                                                                           |
| 7. – 11. јул 1996.               | 35. годишњи радни састанак о транспортном праву                                                                   | Monterey, California    | James McDaniel, TRB                                                                                                                |
| 2. – 4. октобар 1996.            | 3. међународна конференција и изложба RILEM о рефлектованим пукотинама у коловозима                               | Maastricht, Holandija   | Conference secretariat Fax: 31243601159                                                                                            |
| 14. – 18. октобар 1996.          | 3. Светска конференција о системима интелигентног транспорта (ITS) рок за приспеће абстракта 1 јануар 1996        | Orlando, Florida        | Формуларе за абстракте тражити од Sandra Fitzgerald, ITS America, Fax: 12024843483                                                 |
| 29. септембар – 3. октобар 1996. | 4. Светска конференција о спојницама и системима ношења бетонских конструкција                                    | Sacramento, California  | Bill Dearasaugh TRB                                                                                                                |
| 22. – 27. април 1997.            | Intermat 97, Међународна изложба материјала и технике у ниско- и високоградњи                                     | Paris, Francuska        | Matthew Lambert, Promosalon (UK), Fax: 441717923525                                                                                |
| 16. – 20. јун 1997.              | 13. међународни скуп IRF                                                                                          | Toronto, Canada         | IRF Washington, Fax: 12023388104                                                                                                   |
| 10. – 14. август 1997.           | 8. Међународна конференција о асфалтним коловозима (Пројектовање и грађење), позив за реферате                    | Seattle, Washington     | Joe Mahoney, 8 <sup>th</sup> International Conference Office, Fax: 12065432352                                                     |



## Проф. Мирослав Марковић, дипл. инж. грађ. (1910 – 1995)

рент за грађевинарство, а затим је био додељен на рад Планској комисији НР Србије. 1946. године прелази, по курсу, за доцента Техничког факултета у Београду, за предмет "Пројектовање и грађење путева и улица" на Грађевинском одсеку, задржавајући све до 1948. године и службу у Планској комисији. Године 1957. шаље га тадашња Управа цивилног ваздухопловства Југославије у Француску на двомесечну специјализацију из области аеродрома.

На дужности наставника факултета провео је пуних 30 година. Пензионисан је октобра 1976. године у звању редовног професора. На Грађевинском факултету прошао је сва звања и држао наставу из предмета: "Пројектовање и грађење путева и улица", "Механика тла" и "Пројектовање путева, улица и аеродрома". Као хонорарни наставник предавао је и на Архитектонском факултету, Геолошком факултету и Високој саобраћајној школи. Објавио је 4 уџбеника из пројектовања путева и ауторизована скрипта из пројектовања аеродрома, 27 стручних чланака, две студије и превео три капитална инострана уџбеника.

Најважнија стручна дела проф. Марковића су: Пројект прилазног пута аеродрому Београд у Сурчину, Пројект обилазног пута око Новог Сада преко новог железничко-друског моста у Петроварадину и Пројект саобраћајница на Београдском сајму.

Проф. Марковић је за време своје научне и стручне делатности веома активно сарађивао на решавању проблема путне привреде, као председник или члан многих стручних комисија за утврђивање и техничко решавање појединих путних праваца. Био је више година председник сталне Стручне комисије СИЗ за путеве Србије.

Као активни члан Друштва за путеве учествовао је на изрази и изменама техничких прописа за пројектовање пу-

тева и другим активностима Друштва. Именован је за заслужног члана Друштва за путеве.

Проф. Марковић је активно сарађивао и на решавању саобраћајних проблема Београда, као члан стручне комисије Извршног савета града Београда за преглед урбанистичких пројеката и као члан стручне комисије Дирекције за изградњу Београда.

О проф. Марковићу као педагогу треба рећи да су га све генерације памтиле као "господина" професора, што значи наставника потпуно посвећеног школи, студентима, науци и струци. Био је строг, принципијелан, праведан и увек спреман да помогне. Студенти су га веома ценили, а млађим колегама је био узор коме су тежили.

Као научник и стручњак био је највећи ауторитет на овим просторима из области пројектовања путева, јер је поседовао изузетно широку техничку културу. Готово да нема важнијег пројекта у Србији и Београду, у коме он није учествовао као ревидент, консултант или пројектант. Своје мишљење, тј. ставове науке и струке бескомпромисно је бранио и по цену великих личних секирација. Сетимо се само шта је све преживео око варијанти пројектата за аутопут од Београда до Новог Сада.

О проф. Марковићу као родољубу треба истаћи да је самоиницијативно организовао и био вођа групе грађана која је спасила главну телефонску централу у Београду од рушења, при одступању Немаца 1944. године, а активно је учествовао у припремама за спасавање београдске електричне централе.

Чланови Друштва за путеве Србије и Југославије дуго ће памтити личност и дело проф. Мирослава Марковића, изузетног педагога, стручњака, хуманисту и родољуба.

Проф. др. Александар Цветановић



## Владета Миловановић, дипл. инж. грађ. (1936 – 1995)

Из редова вредних и радних путара Србије, недавно (12.10.1995. године), отишао је још један који је цео свој радни век посветио изградњи и одржавању путева у Србији.

Владета је рођен 1936. године у селу Пољанице код Љига, од оца Раденка и мајке Златије, као друго од шесторо деце, добио је завидно домаће васпитање и путоказ за кретање кроз живот, динамичан и ни мало лак живот вредног, пожртвованог и марљивог радника и ентузијасте, стручњака за путеве.

После завршене основне школе у Љигу, уписује гимназију у Горњем Милановцу, где је матурирао 1955. године, после чега уписује Грађевински факултет у Београду и дипломирао 1962. године. Одмах по дипломирању, започиње радну каријеру у Предузећу за путеве "Београд", на изградњи пута Аранђеловац – Топола преко села Бање, затим одлази на одслужење војног рока у ЈНА. По одслужењу војног рока наставља рад у Предузећу за путеве "Београд", које покрива и опелује путну мрежу на 35 општина око Београда са

погонима у Београду, Ваљеву и Пожаревицу и секцијама за одржавање Београд, Лазаревац, Топола, Ваљево, Шабач, Смедерево и Пожаревац.

Као добар организатор посла на изградњи путева руководи изградњом деонице пута Смедеревска Паланка – Велика Плана, деоницама око Обреновца, деоницом Пожаревац – Мајданпек, деоницом аутопута Мали Пожаревац – Умчари и деоницом пута Мали Пожаревац – Влашко Поље, а потом на радном месту директора ООУР "Београд" и на више других деоница путева.

Као директор ООУР "Београд" руководио је успешно и одржавањем мреже путева I, II и III реда коју је ова ООУР покривала. Пре дужности директора ООУР радио је на радном месту главног инжењера Предузећа за путеве "Београд".

После успешно обављених набројаних радних задатака, изабран је за директора ПЗП – "Београд", у време када су грађене врло значајне деонице путева као и Остружница – Умка, Церски пут, Ваљево – Косјерић и разне друге.

Године 1980. прелази у СОУР "Србијапут", на радно место директора Радне заједнице заједничких послова, где остаје до превременог пензионисања због нарушеног здравља 1992. године.

Владетин прерани одлазак са великим жаљењем примили су сви његови сарадници у ПЗП "Београд" и СП "Србијапут", јер је заиста био врло коректан у раду, комуникацији са људима, у развијању добрих међуљудских односа, васпитном деловању на млађе колеге, залагању за добру организацију, у усавршавању технологије, рационалном и економичном пословању. Поред својих изузетних радних квалитета испољених у радном колективу Владета је био ангажован и као друштвено-политички активиста и ентузијаста. Зато је био биран за одборника општине Вождовац, за партијског руководиоца где је такође запажен његов допринос.

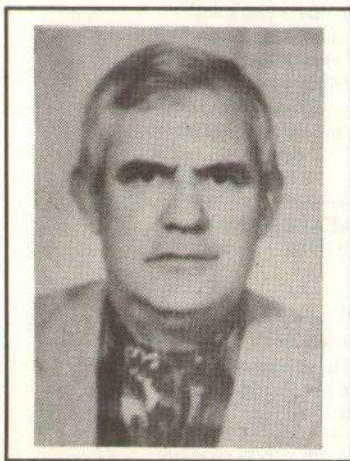
Владетин посебан ангажман се испољавао у Друштву за путеве Србије где је својим учешћем у раду одређених

радних група, комисија, Председништва и најзад, као председник Друштва за путеве Србије давањем конструктивних предлога и реализацијом програма и закључака допринео много успешнијем раду Друштва. Такође је активно учествовао и у раду Савеза друштава за путеве Југославије.

Као сарадник часописа "Пут и саобраћај" објавио је десетину чланака, као и већи број реферата и студија на конгресима и саветовањима Друштва за путеве Србије и Савеза друштава за путеве Југославије.

За све ове заслуге добио је велики број друштвених признања укључујући и орден рада. Не смемо, међутим, сметнути с ума да је Владета поред успешног обављања својих радних и друштвених обавеза није никада заборављао и обавезе према својој породици. То најбоље знају његова супруга, деца и унучићи, чиме се и они, такође, могу поносити.

**Вићентије Капларевић, дипл. инж. грађ.**



## Павле Пјевалица, дипл. инж. грађ. (1935 – 1995)

железничких пруга. Као млад стручњак, нарочито се истакао као пројектант неколико деоница пруге Београд – Бар. Затим, своју каријеру, краће време, наставља у Економском бироу у Београду, где предано ради на пројектовању и економским анализама грађевинских објеката нискоградње. Професионалну каријеру наставља затим у Институту за путеве и у њему остаје до своје преране смрти.

У Институт за путеве је дошао као искусан стручњак 1977. године. Ту се посвећује проблемима путарске геотехнике и у том послу достиже високу стручност и постаје цењен и познат експерт. Дуго је радио на пројектима санација и мелiorације терена и објеката. Урадио је преко 200 пројеката разних санација, више стотина стручних анализа и техничких извештаја разних садржаја. Неколико година провео је у Ираку на изградњи објеката нискоградње и високоградње. Смрт га је задесила на месту шефа техничке службе Института за путеве.

На послу, Павле је био марљив, радан, педантан, систематичан и изнад свега стручан. Префињеним манирима, стварао је пријатне односе на послу. Са њим се могло лепо радити и сарађивати.

Од свих позитивних карактеристика, најзначајнија је да је био добар човек. Његова предусретљивост, толерантност, широкогрудост и разумевање за проблеме других то потврђују.

Поред доброте, красило га је васпитање, углађеност, фино понашање, грађански стил. У правом смислу речи био је господин.

Поседовао је изванредан укус и дар за лепим. Павлово понашање било је у сваком погледу културно. Деловао је импресивно, али са пуно достојанства.

Поред свега изнетог, мора се додати да је био честит и изузетно поштен човек. Веома је ценио правичност, коректност, истину. Имао је много пријатеља и другова и био је опште вољен.

Павле Пјевалица, је волео живот и прихватао његова искушења. Ипак, највише је волео људе и уживао да им помаже и чини услуге.

Био је узоран, брижан и нежан родитељ и супруг. Волео је своја два сина и супругу и тежио да их у свему обезбеди.

Смрћу Павла Пјевалице, остали смо сиромашнији за једну велику љубав и за једног изванредног човека и стручњака.

**Др. Петар Митровић, дипл. инж.**

Стигла је тужна вест – 14. новембра 1995. године, да је после краће, али тешке болести, преминуо Павле – Паја Пјевалица, познати грађевински инжењер.

Павле Пјевалица, рођен је 23. новембра 1935. године у селу Бодиграји у Славонији. Као дете, 1941. године избегао је са родитељима у Србију, у Београд, где се школовао, службовао, друговао, пријатељевао и деловао до свог судњег дана. Професионалну каријеру грађевинског инжењера отпочео је по дипломирању 1961. године.

Прве радне године и искуства стекао је у ЦИП-у, радећи на пројектовању

# Summary

## STANDARD FREIGHT VEHICLES, TYPICAL IN ROAD DESIGN

Dušan Nikolić, B.Sc. C.Eng., M.Sc., Ass.

The comparative summary is given of the standard freight vehicle's technical characteristics in all European countries. Maximal load, minimal power, maximal dimensions and weights, maximal noise, etc. In all countries the maximal speed for freight vehicles is given for roads and highways. Conclusion is modern trends in vehicle performance improvements must be considered in Yugoslav regulative and standards, taking in account also the real technical characteristics of vehicles prevailing in Yugoslavia.

## CHARACTERISTICS OF ASPHALT MIXES WITH DOMESTIC POLYMER - BITUMENS

Imre Pap, B.Sc. (T.E.), M.Sc., Ph.D.,  
Milorad Smiljanić, B.Sc. (T.E.), M.Sc., Ph.D.  
Mihailo Delari, B.Sc. (T.E.),  
Duško Turković, B.Sc. (Ch.E.)

This paper is analyzing characteristics of three samples of polymer modified bitumens "Polibit" produced in B.S. "Grmeč", Belgrade out of bitumen made at the refinery in Novi Sad (crude oil Velebit and Kelebića) with addition of 3, 5, and 7% of polymer based on styrene-butadiene-styrene (Europren-Italy). Asphalt mixes containing polymer modified bitumens were also tested.

Polymer-bitumens "Polibit" exert influence on the improvement of asphalt mixes characteristics such as resistance to permanent deformation and resistance to fatigue when compared to asphalt mixes with standard road bitumen BIT 60. That influence is even more pronounced when polymer content is increased within polymer-modified bitumens.

## ONE OPINION ABOUT THE XIV CONGRESS OF THE YUGOSLAV ROAD SOCIETY AND WHAT IS NOT DISCUSSED

Zdravko Prodanović, B.Sc., C.Eng.

The XIV Congress of the Yugoslav Road Society in Belgrade's "Sava Centar" on October 26-27, 1995, was better than all past ones, because the sociologists and the road specialists have charged, for the first time and in the public manner, the politicians with neglecting the economy and ruining the all road-network in Yugoslavia, carrying the transport load in 9 times greater than the railway transport.

Very important questions not discussed are the maintenance of city streets, in spite of the fact that overall estate value of streets is greater than value of Yugoslav road-network. The another important but neglected question in our High Schools is the winter maintenance as a technical science. But most important question is why we have only the Highway Design School teachers and professors, instead of Highway Construction, Planning and Management as the Primary Science, educating the engineers in Computer methods of Project Evaluation and Network planning. Quality control and Managing in all construction & maintenance companies.

Conclusion is very clear: The Yugoslav Road Society have to become the top Federal organization issuing Licences for Quality control in Road planning, Design, Constructing and Maintenance.

## LONG TERM FORECASTING OF THE TRAFFIC VOLUMES IN ROAD-NETWORK, STARTING UNDER CONDITIONS OF COMPLETELY BLOCKED STATE'S ECONOMY

Ljubiša Kuzović, B.Sc. Traff. Eng., M.Sc., Ph.D.Prof.  
Mr Vladan Tubić, B.Sc. Traff. Eng., M.Sc., Ass.

The conventional forecasting methods for the traffic volumes can not be applied in such periods of completely blocked state's economy as the period 1991-1994 in Yugoslavia. Conclusion is given that only way is counting the extremely low traffic frequencies, just to the moment when the unlocking of natural flows is permitted. But the minimum of 3 years have to pass after the unlocking of the traffic, and only than the normally predicted traffic can be expected.

## EMERGENCY MAINTENANCE OF THE MOTORWAYS AND REGIONAL ROADS IN SERBIA

Ljubiša Stanojević, B.Sc., C.Eng.

The article answers an important question. What will happened with our road network? After many years without investments in road maintenance, the intensive traffic of foreign vehicles is expected in 1996. Therefore, Department of roads in Ministry of Transport and Communications, developed the Plan and the Schedule of road-network improvements and rehabilitation, described in detail.

## FIFTY YEARS OF THE ROAD MAINTENANCE SERVICE IN KOSOVO AND METOHIA

Svetozar Klajić, B.Sc.C.Eng.

Development and reorganization of the road maintenance service in Kosovo and Metohia during last 50 years are described in detail. Present organization of the Magistrala Ltd. is explained with emphasize on the intended future transformations and modernization of the road maintenance service.

## EUROPEAN UNION'S COMPETENCES AND POLICY IN THE FIELD OF TRAFFIC

Petar Radenović, B.A.Ecc.

The paper describes the development of EEC responsibilities and policy from the conclusion of the Rome Contract until the amendment thereof by the Maastricht Contract. From the very beginning transportation was one of the two economy branches in which EEC followed a common policy. The EEC's responsibilities have been extended upon the conclusion of the Maastricht Contract, for the reason of transition from the common to the unique internal market. The policy of EU in the field of transportation, particularly the measures of economy and transport policies which were taken for the purpose of unification of competition conditions and strengthening of the enterprises independence and equality in transportation, especially the measures for settlement of accounts and bearing of costs of transportation infrastructure, conditions for market access, deregulation and liberalization policies are of multiple importance for our country as well. If transportation policy based on constitutional principles on market economy principles is not designated and if economy and transportation policies are not har-

monized with that concept and especially if the independence, equality and the same conditions of enterprises economy in all branches of transportation are not provided, our country will be isolated even from its immediate surroundings which could have the far-reaching and long lasting negative consequences to the overall development of transport economy even of the economy as a whole.

#### HOW TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE ROAD CONSTRUCTION & MAINTENANCE COMPANIES

Savo Milićević, B.Sc.Ecc., M.Sc., Ph.D.

The article is an attempt to answer the question: What the managers of the road construction & maintenance companies have to change, and what kind of property transitions to take?

The most important aim of all efforts which must be undertaken is the raise of the technological and economical efficiency, because the internal potential of the construction & maintenance companies is high enough for more than road maintenance only.

#### PREREQUISITES FOR DEFINING AND IMPLEMENTING THE SUCCESSFUL DEVELOPMENT-POLICY OF THE ROAD-NETWORK IMPROVEMENTS

Vera Mijušković, B.Sc.C.Eng., M.Sc., Ph.D., Prof.  
Žarko Atanasković, B.Sc.Traf.Eng., M.Sc., Ass.

Sound principles and particular segments of road-network management systems are analyzed in the paper. The basic characteristics of the actual general state in this area, as well as the indispensable actions that must be undertaken in spite of the prevailing circumstances in our country, are shown. The most important initial condition for a successful development policy defining certainly is a precise road-network performance assessment, as well as the efficiency of governmental agencies and construction firms.

#### RECONSTRUCTION THE RUNWAY OF SIBERIAN "CHITA" AIRFIELD

Smiljana Ostojić, B.Sc.C.Eng.  
Lazar Milinković, B.Sc.C.Eng.

The article describes very successful technological methods in reconstruction the Siberian "Chita" runway, in spite of extreme heavy climate conditions in roadless area.

Emphasized are the high quality achieved in very short time limits, so the Planum Ltd. is now well known and qualified enterprise in Russia and abroad.

#### THE REVIEW OF PROCEDURES APPLIED IN THE ANALYSIS OF NECESSARY INTERVENTIONS ON ROAD ROUTES BELGRADE - REPUBLIC OF MONTENEGRO AND RASKA - AUTONOMOUS PROVINCE KOSOVO AND METOHIA

Borivoje Aleksić, M.Sc., B.Sc. Traf. Eng.

This paper is reviewing the procedures applied within the framework of analysis of necessary interventions along main roads M-22, M-22.3, M-5 and M-21 on road routes Belgrade - Republic of Montenegro and Raska - Autonomous Province of Kosovo and Metohija. The procedures are based on the FUNCTIONAL EVALUATION encompassed by the INSTRUCTIONS for the preparation of road feasibility studies. In the course of 1989 and 1990 these INSTRUCTIONS have been prepared by eminent institutes and experts from former Yugoslavia in coordination with Belgrade Traffic Faculty. During 1991 the INSTRUCTIONS have been submitted to the review of THE WORLD BANK experts from Washington, and after being accepted they have been used as methodology basis for the preparation of Pre-feasibility and Feasibility studies of projects for which foreign loans are to be requested. The INSTRUCTIONS thereof are applied in our country since 1991.

#### GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN HIGHWAY AND AIRFIELD MANAGEMENT

Aleksandar Cvetanović, Ph.D.B.Civ.Eng.  
Goran Mladenović, B.Civ.Eng.

The advent of geographic information systems (GIS) has created a technology with considerable potential for achieving dramatic gains in efficiency and productivity for a multitude of traditional and innovative highway and airfield management applications. However, to capitalize on GIS technology, it will be necessary for highway agencies to adapt the way in which they collect, store, and utilize data, as well as undergo fundamental changes in how they carry out technical responsibilities. This paper addresses these considerations through a study of highway and airfield management, and special of highway and airfield pavement management systems.



ЈАВНО КОМУНАЛНО ПРЕДУЗЕЋЕ

БЕОГРАД ПУТ

ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ИЗГРАДЊУ И ОДРЖА-  
ВАЊЕ УЛИЦА И ПУТЕВА

#### СЕКТОРИ ЗА

- ГРАЂЕВИНСКУ ДЕЛАТНОСТ
- САОБРАЋАЈНУ ДЕЛАТНОСТ
- ПРОЈЕКТОВАЊЕ
- ЗАЈЕДНИЧКЕ ПОСЛОВЕ

#### Факс

763-277  
762-439  
762-848  
633-970

#### Телефон

763-966  
763-022  
763-856  
621-422



## ЈУГОСЛАВИЈАПУТ

ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ,  
НАДЗОР И ГРАЂЕЊЕ  
САОБРАЋАЈНИЦА, д.о.о.  
БЕОГРАД, Устаничка 64/XI  
Телефони: 011/431-939, 444-65-73  
Телефакс: 011/431-939

Предузеће за пројектовање, надзор и грађење саобраћајница "Југославијапут" са својим чланицама, непосредним извођачима:

- ГП "Нови аутопут" - Београд
- ГП "Партизански пут" - Београд
- ГП "Ратко Митровић" - Београд
- ГП "Планум" - Земун
- ГП "Мостоградња" - Београд

изводи радове на следећим објектима:

- Пруга Ваљево - Лозница
- Обилазници око Београда
- Бежанијска коса.

Чланице Предузећа "Југославијапут" д.о.о., су реномирана грађевинска предузећа са великим дугогодишњим искуством на изградњи аутопутева и осталих путева, аеродрома, тунела, армирано-бетонских и челичних мостова, железничких пруга, градских саобраћајница и инфраструктуре.

Са великим успехом изводе радове дуги низ година у земљи и иностранству.



ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПУТЕВЕ

## Нови Пазар

36300 НОВИ ПАЗАР, Шабана Коче 17,  
телефон: 020/24-911, директор: 25-692; комерцијала: 23-721; Телефакс: 23-794

ОДРЖАВА 946 КИЛОМЕТАРА МАГИСТРАЛНИХ И РЕГИОНАЛНИХ ПУТЕВА

ПУТНУ МРЕЖУ КАРАКТЕРИШЕ:

велики број вештачких објеката

неповољан географски положај, брдско-планински, од 208-1700 м н.м.

(планине Копаник, Голија, Гоч, Рогозна, Пештерска висораван и Ибарска клисура)

Годишњи просек запослених радника износи 656 од чега 65 инжењера и техничара.

МАХАНООПРЕМЉЕНОСТ:

ископна моћ 1350 m<sup>3</sup>/h

утоварна моћ 1260 m<sup>3</sup>/h

превозна моћ 1250 t

три асфалтне базе 140 t/h

дробилишна постројења 130 m<sup>3</sup>/h





# СРБИЈАПУТ

СЛОЖЕНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ЗАШТИТУ, ОДРЖАВАЊЕ, РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ИЗГРАДЊУ ПУТЕВА И ПУТНИХ ОБЈЕКТА, СА НЕОГРАНИЧЕНОМ СОЛИДАРНОМ ОДГОВОРНОШЋУ

11000 БЕОГРАД  
Булевар револуције 282

Телефони: централа 011/417-955  
директор 411-735  
техн. директор 413-694  
факс 413-936

Телефакс 12093  
Телефакс 011/413-936  
Поштански преградак 64



Основна делатност СП "Србијапут", Београд је:

- одржавање, реконструкција, грађење путева и објеката везаних за пут;
- производња грађевинског материјала и опреме пута и путне сигнализације за путеве и објекте на њима;
- комерцијални послови на обезбеђењу репроматеријала за обављање основних делатности предузећа.

СП "Србијапут", Београд располаже савременом механизацијом и опремом за грађење путева и објеката и запошљава велики број стручних радника и инжењерско-техничког кадра.

Са својим стручним, инжењерско-техничким кадром и механизацијом са којом је опремљен, може самостално да изводи радове на грађењу: ауто-путева, магистралних и регионалних путева, свих објеката за потребе пута (мостови, тунели и др.), да изврши опремање путева сигнализацијом и опремом потребном за пут.

## УДРУЖЕНА ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ

### Предузеће за путеве "Београд"

11000 Београд, Видска 24  
Телефон: централа 011/4440-722  
Директор 4442-769  
Техн. директор 4447-829  
факс 455-793

### ЈКП "Београдпут" Београд

11000 Београд, Доситејева 21  
Телефон: централа 011/763-966  
Директор 625-361  
Комерцијала 752-440  
факс 763-277

### Предузеће за путеве

#### "Београд—одржавање"

11050 Мали Мокри Луг,  
29. новембра 1  
Телефон: централа 011/4440-722  
Директор 4441-757  
Техн. директор 438-226  
факс 4441-757

### Предузеће за путеве "Пожаревац"

12000 Пожаревац,  
Трг Ратка Вујовића бр. 1  
Телефон: централа 012/222-170  
Директор 222-170  
факс 222-257

### Предузеће за путеве "Ваљево"

14000 Ваљево, М. Глишића 94  
Телефон: централа 014/21-486  
Директор 21-485  
факс 22-325

### Предузеће за путеве "Крушевацпут"

37000 Крушевац  
Телефон: централа 037/24-999  
Директор 24-999  
факс 23-896

### Предузеће за путеве "Врање"

18500 Врање,  
Боре Станковића 21  
Телефон: централа 017/22-567  
Директор 23-427  
Техн. директор 22-765  
факс 21-752

### Предузеће за путеве "Нови Пазар"

36300 Нови Пазар, Шабана Коче 19  
Телефон: централа 020/24-911  
Директор 25-692  
Комерцијала 23-721  
факс 23-794

### Предузеће за путеве "Путеви"

#### Пожага

31210 Пожега  
Телефон: централа 031/814-098  
Директор 814-098  
факс 814-098

### Предузеће за путеве "Путеви" Ужице

31000 Ужице, Хероја Дејовића 38  
Телефон: централа 031/23-822  
Директор 24-090  
Комерцијала 25-971  
факс 48-096

### "Магистрала" Приштина

38000 Приштина  
Телефон: централа 038/23-437  
Директор 23-437  
факс 22-481

### Предузеће за путеве "Крагујевац"

34000 Крагујевац, Илићево 66  
Телефон: централа 034/69-520  
Директор 60-515  
Комерцијала 67-283  
факс 69-524

### Предузеће за путеве "Ниш"

18000 Ниш, Владимира Назора 13  
Телефон: централа 018/46-699  
Директор 47-160  
Набав служба 46-699  
факс 44-245

### Предузеће за путеве "Зајечар"

19000 Зајечар, Бориса Кидрича 68  
Телефон: централа 019/22-548  
Директор 21-251  
Наб. служба 25-264  
факс 21-130

### Предузеће за путеве "Путеви" Чачак

32000 Чачак  
Телефон: централа 032/24-580  
Директор 24-580  
факс 24-582

### Предузеће за путеве "Путеви"

#### Ивањица

32250 Ивањица  
Телефон: централа 032/831-820  
Директор 831-820  
факс 831-820

### Предузеће за путеве "Путеви"

#### Ужице РЈ Пријеполје

Телефон: централа 033/22-335  
факс 22-335

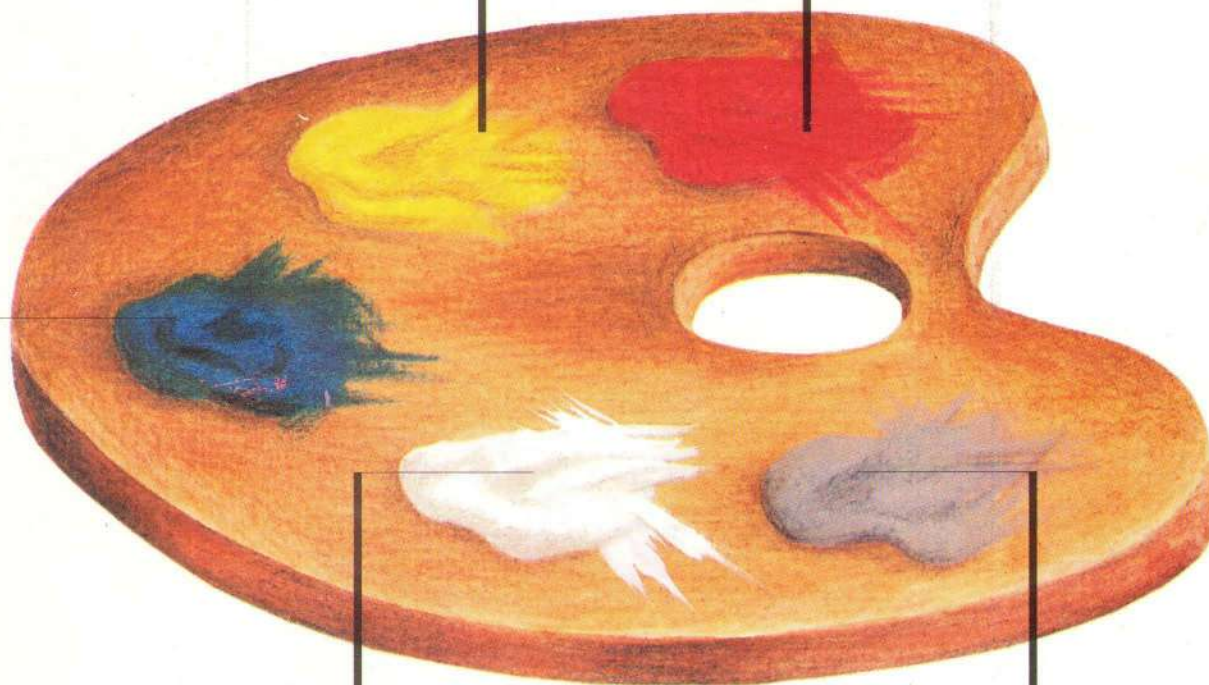
### "Косметпут" Приштина

38000 Приштина  
Телефон: централа 038/40-018  
Директор 40-011  
факс 40-416



Premazna sredstva  
za industriju saobraćajnih  
sredstava, mašingradnju  
i metaloprerađivačku  
delatnost

Sintetski polimeri  
za industrijsku preradu



Dekorativna  
premazna  
sredstva

Premazna sredstva  
za proizvodnju finalnih  
proizvoda od drveta  
i rezanu grada

Premazna sredstva  
različitih namena

**MI NE PRODAJEMO PROIZVODE  
MI NUDIMO SISTEME ZAŠTITE**



Jugoslavija, 11000 Beograd, Viline vode 6, tel: 381 11-753255. fax: 381 11-766147, 764064, telex: YU 11128